

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 1
Kapitel:	Allgemeine Bestimmungen	Blatt Nr.: 1
Artikel:	Gegenstand, Zweck und Geltungsbereich	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

Gelöscht: 2010

#### AB 1.1

- 1 *Eine sicherheitsrelevante Änderung ist vom Eisenbahnunternehmen oder vom Betriebsinhaber einer elektrischen Anlage von Bahnen zu vermuten, wenn eine Massnahme:*
- a. *zur Änderung von Funktionen oder Funktionsweisen führen kann, welche durch die bestehende Plangenehmigung oder Betriebsbewilligung oder den diesen zugrunde liegenden Vorschriften bestimmt sind; oder*
  - b. *insbesondere dazu führen kann, dass die ändernden und geänderten Bauelemente, System- oder Anlageteile in Bezug auf die sicherheitsrelevanten Eigenschaften ungleich sind.*

#### AB 1.3

- 1 Anwendung der Eisenbahnverordnung:
- 1.1 Die Verordnung und ihre Ausführungsbestimmungen gelten bei sämtlichen Eisenbahnen, die der schweizerischen Eisenbahngesetzgebung unterstellt sind.
- 2 Standseilbahnen sind nach dem Eisenbahngesetz ebenfalls Eisenbahnen. Die notwendigen technischen und Sicherheitsvorschriften sind jedoch mit denjenigen für die eidgenössisch konzessionierten Seilbahnen zusammengefasst.
- 3 Sofern unterschiedliche Bestimmungen für die verschiedenen Spurweiten notwendig sind gilt Folgendes:
- |         |             |                                   |
|---------|-------------|-----------------------------------|
| Zu Art. | Blatt-Nr. N | ist gültig für Normalspur 1435 mm |
| Zu Art. | Blatt-Nr: M | ist gültig für Meterspur 1000 mm  |
| Zu Art. | Blatt-Nr. S | ist gültig für Spezialspur        |
- 3.1 Sofern keine Bestimmungen für Spezialsuren vorhanden sind, sind die für die Meterspur geltenden Bestimmungen sinngemäss und unter Berücksichtigung der betreffenden Spurweite abzuleiten.
- 4 Für die betriebliche Umsetzung sind die Schweizerischen Fahrdienstvorschriften (FDV)<sup>1</sup> gemeinsam mit den vorliegenden Bestimmungen massgebend.

#### AB 1.4

- 1 *Für die Anwendung dieser Ausführungsbestimmungen (AB) gelten die Begriffe nach Anhang 4.*

<sup>1</sup> SR 742.173.001

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 2
Kapitel:	Allgemeine Bestimmungen	Blatt Nr.: 1
Artikel:	<i>Anerkannte</i> Regeln der Technik, <i>Stand der Technik</i> , Sorgfaltsregeln	Ausgabe: 01.07.2010 <i>Entwurf: 14.04.2011</i>

### AB 2.1

1. Normen, Reglemente, Merkblätter und weitere Regelwerke, auf die diese Ausführungsbestimmungen verweisen, werden in Anhang 3 konkretisiert.

1.1 *Die Verweise stehen unter dem Vorbehalt von Artikel 2 Absätze 1 bis 3 EBV, wonach die anerkannten Regeln der Technik oder der Stand der Technik in Ergänzung oder anstelle der bezeichneten Normen anwendbar sein können, wenn diese ungeeignet sind, die Vorschriften der Eisenbahngesetzgebung zu konkretisieren.*

### AB 2.2

1. *Bei der Ermittlung der anerkannten Regeln der Technik sind die spezifischen technischen Normen beizuziehen. Es sind dies insbesondere die nachstehend aufgeführten Normen und Empfehlungen:*

- a. Technische Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) gemäss *der* EU-Richtlinie 2008/57/EG;
- b. Normen bezüglich Eisenbahnanwendungen des CEN;
- c. Normen bezüglich Eisenbahnanwendungen des CENELEC;
- d. Normen des ETSI (European Telecommunications Standards Institute);
- e. *Richtlinie der Eidg. Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS)*;
- f. UIC-Merkblätter;
- g. *Übereinkommen für die gegenseitige Benutzung der Personen- und Gepäckwagen im internationalen Verkehr (RIC)*;
- h. *Übereinkommen für die gegenseitige Benutzung der Güterwagen im internationalen Verkehr (RIV)*;
- i. Empfehlungen *der* ITU (International Telecommunication Union) für die Übertragungstechnik (ITU-T, analog und digital);
- j. SN 521 500 / SIA 500 'Hindernisfreie Bauten'<sup>2</sup>.

2. *Im Geltungsbereich der Störfallverordnung (StFV) kann das BAV mit Massnahmenlisten den diesbezüglichen Stand der Sicherheitstechnik gemäss deren Art. 3 festlegen.*

3. Die Bahnen erlassen die erforderlichen Reglemente und Weisungen zur Umsetzung der sicherheitsrelevanten Vorgaben der Eisenbahnverordnung (EBV). Dabei sind die jeweilige Unternehmensstruktur und die vorherrschenden Merkmale des Netzes zu berücksichtigen.  
Diese Vorschriften sind dem Bundesamt frühzeitig vor der beabsichtigten Inkraftsetzung vorzulegen. Die Bahnen haben dabei die Konformität mit den übergeordneten Vorschriften schriftlich zu bestätigen. Abweichungen von diesen sind dem Bundesamt begründet zur Genehmigung zu beantragen.

**Gelöscht:** Soweit die EBV<sup>1</sup> und die AB-EBV keine Vorschriften enthalten, gelten als anerkannte Regeln der Technik die spezifischen technischen Normen. Wo im konkreten Anwendungsfall, insbesondere bei Neuentwicklungen, solche Normen fehlen oder bestehende Normen und Vorschriften (einschliesslich EBV und AB-EBV) zu unbefriedigenden Ergebnissen bezüglich der Sicherheit der Eisenbahn führen oder führen könnten, ist auf jene Regeln der Technik abzustellen, die die physikalischen Gesetze und die Resultate von Versuchen bzw. Messungen sowie die praktischen Betriebs- bzw. Einsatz- Erfahrungen vereinen.

**Gelöscht:** Die Konsequenzen der Anwendung solcher technischen Regeln müssen dabei mit einer dem Fachbereich entsprechenden Zuverlässigkeit prognostizierbar sein.

**Gelöscht:** Für die Bestimmung der massgebenden Regeln der Technik

**Gelöscht:** beizuziehen (nicht abschlies-send)

**Gelöscht:** den

**Gelöscht:** n

**Gelöscht:** 96/48/EG und 2001/16/EG

**Gelöscht:** aufgehoben

**Gelöscht:** des

**Gelöscht:** T

**Gelöscht:** , der vorliegenden AB-EBV sowie der massgebenden anerkannten Regeln der Technik

<sup>2</sup> Ausgabe 2009

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBahnVERORDNUNG		zu Art.: 2
Kapitel:	Allgemeine Bestimmungen	Blatt Nr.: 2
Artikel:	<i>Anerkannte</i> Regeln der Technik, <i>Stand der Technik</i> , Sorgfaltsregeln	Ausgabe: 01.07.2010 <i>Entwurf</i> : 14.04.2011

(AB 2.1).

### AB 2.3

1. *Wo im konkreten Anwendungsfall, insbesondere bei Neuentwicklungen, Normen oder Vorschriften fehlen oder bestehende Normen oder andere Regeln der Technik zu unbefriedigenden Ergebnissen bezüglich der Sicherheit der Eisenbahn führen oder führen könnten, ist auf jenes Wissen abzustellen, das die physikalischen Gesetze und die Resultate von Versuchen bzw. Messungen sowie die praktischen Betriebs- bzw. Einsatz-Erfahrungen vereint.*

*Die Konsequenzen der Anwendung dieses Wissens müssen dabei mit einer dem Fachbereich entsprechenden Zuverlässigkeit prognostizierbar sein.*

**Kommentar [KAV1]:** AB 2.1 Ziffern 4 und 5 werden nach AB 4.1 Ziffern 4 und 5 verschoben. Sie passen nach Überarbeitung von Art. 2 EBV nicht mehr in die AB 2.1.

**Gelöscht:** 4. Für Normalspurfahrzeuge des grenzüberschreitenden Verkehrs, die im Neuzustand in der Schweiz zugelassen werden, gelten die Vorgaben der TSI zum Teilsystem „Fahrzeuge – Lärm“ des konventionellen trans-europäischen Bahnsystems in der Fassung vom 23. Dezember 2005. ....Dies gilt auch für bestehende Fahrzeuge, die im Rahmen von Modernisierung oder Umbau mit moderneren Motoren ausgerüstet werden.

<b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b>		zu Art.: 8
Kapitel:	Allgemeine Bestimmungen	Blatt Nr.: 1
Artikel:	Betriebsbewilligung	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

### AB 8.3

## **FAHRZEUGE**

- 1 Für Schienenfahrzeuge besteht der Sicherheitsnachweis aus der Gesamtheit der Zeichnungen, Pläne, Berechnungen, Messungen, Zertifikaten, Konformitätserklärungen, Bescheinigungen und Gutachten, welche dem BAV im Rahmen der Verfahren Betriebsbewilligung oder Typenzulassung zugestellt werden.  
Diese Unterlagen sind zusammen mit einer schriftlichen Erklärung einzureichen, welche alle eingereichten Unterlagen auflistet und eindeutig identifiziert betreffend Dokumententitel, Dokumentennummer, Version, Ersteller und Datum sowie die Einhaltung der Anforderungen gemäss EBG, EBV und AB-EBV, BehiG, STEG, usw. bestätigt und allfällige Abweichungen aufführt. Diese Erklärung ist das Rahmendokument zum Sicherheitsnachweise und ist vom Antragsteller zu unterzeichnen.
  
- 2 Die folgenden Dokumente sind als Gesamtsicherheitsnachweis für ein Schienenfahrzeug, entsprechend seiner Ausführung und Ausrüstung, zusammen mit der Erklärung einzureichen. Die Einforderung weiterer Dokumente im Rahmen der Prüfung des Sicherheitsnachweises durch das BAV bleibt vorbehalten.  
Die Unterlagen sind dem BAV spätestens 3 Wochen vor der technisch- betrieblichen Sicherheitsprüfung zuzustellen. Zudem ist eine Liste mit allen eingereichten Unterlagen enthaltend: Dokumentbezeichnung, Dokument-Nr., Dokument Rev./Index, Dokumentersteller, Erstellungsdatum einzureichen. Sofern nicht anders vereinbart, ist zwingend ein Exemplar von jedem Dokument in ausgedruckter Form auf weissem Papier vorzulegen. Die Unterlagen sind zusätzlich in elektronischer Form einzureichen.  
Für interoperable Normalspurfahrzeuge können für einzelne Teilgebiete die Nachweise ausländischer Prüfstellen oder Behörden akzeptiert werden.

Dokumente für den Sicherheitsnachweis:

#### 0. Allgemein

- Zeichnung Typenbild mit Hauptdaten
- Technische Beschreibung Gesamtfahrzeug
- Technische Beschreibung Fahrzeugkennlinien in Form des Z/V - Diagramms

#### 1. Fahrtechnik

- Lauftechnik
  - Berechnung / Simulation
  - Versuchsplan
  - Prüfbericht inkl. Bewertung
  - Gutachten
  - Gutachten Infrastrukturbetreiberin bei interoperablen Fahrzeugen
- Entgleisungssicherheit
  - Rechnerischer Nachweis
  - Bei Zahnradbahnen Nachweis einer genügenden Längsstabilität und Entgleisungssicherheit nach einer vom BAV anerkannten Berechnungsmethode
- Verhalten bei Seitenwind
  - Bericht / Nachweis

<b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b>		zu Art.: 8
Kapitel:	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	Blatt Nr.: 2
Artikel:	<i>Betriebsbewilligung</i>	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

(AB 8.3)

## **FAHRZEUGE**

### 2. Fahrzeugaufbau

- *Fahrzeugaufbau:*
  - *Zeichnung des Kastens (inkl. Anbauten z.B. Schienenräumer)*
  - *Zeichnungen der Geräteanordnung*
  - *Nachweis der Längsdruckfestigkeit*
  - *Nachweis der Tragfähigkeit*
  - *Nachweis der Crash- Tauglichkeit*
  - *Zeichnungen Disposition der Einstiegpattie und Innenausbaus*
  - *Nachweisrechnung zur Brutto-Fahrzeugmasse bei Personenzugmaschinen*
- *Geräte unter dem Fahrzeugboden oder auf dem Dach*
  - *Zeichnungen Anbau*
  - *Nachweis Festigkeit Aufhängung*

### 3. Zug- Stosseinrichtung

- *Zeichnung der Zug-, Druck- und Stossvorrichtung sowie deren Einbau*
- *Konformitätserklärung der Zug- und Stossvorrichtung*
- *Nachweis gegen Überpufferung*

### 4. Drehgestell und Fahrwerk

- *Laufwerk inkl. Verbindung zum Kasten / Traktion / Bremse*
  - *Zeichnung des Laufwerkes und dessen Verbindung zum Kasten*
  - *Zeichnung des Einbaues und der Kraftübertragung bis auf die Triebachsen*
  - *Nachweis Ermüdungsfestigkeit Rahmen (inkl. Anbauteile)*
  - *Nachweis statische Festigkeit Rahmen*
  - *Berechnungsbericht Achslenker*
  - *Zeichnung der Achsbüchsen bei Sonderausführungen (z.B. Erdungsbürsten, Querfederung, Geschwindigkeitsmesserantrieb)*
  - *Zeichnung der Tragfedern mit Angabe der Kennlinien*
  - *Berechnungsbericht Stabilisator*
  - *Berechnungsbericht Traverse*
  - *Bericht FEMA Neigeeinrichtung*
  - *Zeichnung von Magnetschienen- und anderen Sicherheitsbremsen*
  - *Bei Zahnradbahnen:*
    - *Zeichnungen zum Antrieb ggf. zur Kupplung Zahnrad-/Adhäsionsantrieb*
    - *Eingriffsverhältnisse der Trieb- und Bremszahnäder*
- *Motoren*
  - *Zeichnung des Einbaues und der Kraftübertragung bis auf die Triebachsen*

### 5. Radsatz / Radsatzlager

- *Zeichnung der Radsätze samt Berechnung der Achsen und Anbauteilen*
- *Nachweis Ermüdungsfestigkeit Radsatzwelle und je Rad*
- *Nachweis Thermische Belastung*

<b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b>		zu Art.: 8
Kapitel:	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	Blatt Nr.: 3
Artikel:	<i>Betriebsbewilligung</i>	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

(AB 8.3)

## **FAHRZEUGE**

### 6. Bremseinrichtung

- Bremsen
  - Technische Beschreibung
  - Bremskonzept
  - Bremsberechnung
  - Schemata (Pneumatik und/oder Elektrik-/Hydraulik-/Vakuum)
  - Prüfplan und Ergebnisse der statischen Inbetriebsetzung
  - Versuchsbericht zu den dynamischen Bremsversuchen
  - Bewertung der Bremsen inkl. Dokumentation der Bremsanschriften
  - Gutachten
  
- Spurkranzschmierung
  - Technische Beschreibung
  
- Sanden
  - Technische Beschreibung
  
- Gleit- und Schleuderschutz (evtl. unter Bremsen auflisten)
  - Technische Beschreibung
  - Versuchsbericht

### 7. Überwachungsbedürftige Anlagen

- Druckbehälter / Dampfkessel
  - Prüfberichte (innere und äussere Prüfung)

### 8. Stromabnehmer

- Stromabnehmer
  - Zeichnung(en)
  - Konformitätserklärung
  - Nachweis des Zusammenspiels Stromabnehmer - Fahrleitung(en)
  - Gutachten Infrastrukturbetreiberin bei interoperablen Fahrzeuge

### 9. Fenster

- Scheiben
  - Prüfbericht / Zertifikat Frontscheiben
  - Erklärung / Deklaration Seitenscheiben (ESG/VSG) Seitenscheiben

### 10. Türen

- Türen
  - Zeichnungen und Schemas
  - Technische Beschreibung Funktion
  - Nachweis gemäss Steuerungssysteme

### 11. Übergang

- Schutzvorrichtung
  - Zeichnung

<b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b>		zu Art.: 8
Kapitel:	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	Blatt Nr.: 4
Artikel:	<i>Betriebsbewilligung</i>	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

(AB 8.3)

## **FAHRZEUGE**

### 12. Energieversorgung / EMV

- *Hilfsbetriebe*
  - *Technische Beschreibung Funktion*
  - *Zeichnungen Einbauten*
- *Hochspannungskomponente*
  - *Technische Beschreibung Funktion*
  - *Zeichnungen Einbauten*
- *EMV und Netzurückwirkungen*
  - *Versuchsplan und Versuchsberichte inkl. Bewertung*
  - *Gutachten Infrastrukturbetreiberin bei interoperablen Fahrzeugen*
- *Erdungskonzept bestehend aus:*
  - *Schema Erdung*
  - *Definition der Leitungsquerschnitte*
  - *Bericht FEMA und daraus abgeleitet, die zu erdenden Bauteile*
  - *Konzept Berührungsschutz, Verriegelung, Kennzeichnung*

### 13. Steuerungstechnik / Software

- *Steuerungssysteme*
  - *Schemata aller Stromkreise*
  - *Nachweis Fahrzeugsteuerung (inkl. Sicherheitssteuerung)\**
  - *Nachweis Fernsteuerung, Mehrfachtraktion in Fernsteuerung*
  - *Nachweis Traktions- u. Bremssteuerung\**
  - *Nachweis Funkfernsteuerung\**
  - *Nachweis Türsteuerung\**
  - *Nachweis Zugbeeinflussungssysteme\**  
-> *ETCS: Nachweis gemäss Sicherheitsnachweis-Struktur Systemführer ETCS*
  - *Nachweis automatische Zugsteuerung\**
  - *Nachweis Neigezugsteuerung\**
  - *Nachweis der Impedanz zwischen Fahrzeugkörper und dem Schutzleiter*
  - *zusätzlich bei Zahnradbahnfahrzeugen:*
    - *Nachweis Übergeschwindigkeitsauslöser*
    - *Nachweis Rücklaufschutz*
    - *Nachweis zu Betriebsartenumschaltung*

*\* Nachweis zur funktionalen und technischen Sicherheit*

*Liste Softwareversionen (bei den sicherheitsrelevanten Funktionen)*

### 14. Trink- und Abwasseranlage

- *WC-Systeme*
  - *Zeichnungen Einbauten*

### 15. Umweltschutz

- *Dieselmotoren*
  - *Nachweis der Emissionen*
- *Lärm-Emissionen*
  - *Versuchsplan und Versuchsbericht*
  - *Nachweis bzw. Gutachten*

<b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b>		zu Art.: 8
Kapitel:	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	Blatt Nr.: 5
Artikel:	<i>Betriebsbewilligung</i>	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

(AB 8.3)

## **FAHRZEUGE**

### 16. Brandschutz

- Brandschutz
  - Bericht Risikobetrachtung
  - Nachweise der Materialien bezüglich Brandschutz
  - Nachweis gemäss anerkannter Norm
  - Gutachten

### 17. Arbeitsschutz

- Allgemeines
  - Konformitätserklärung zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben
- Sichere Gestaltung von Führer- und Arbeitsräume
  - Zeichnung Führerstandes mit den wichtigeren Armaturen und Apparaten inkl. Darstellung der Sichtverhältnisse

### 18. Fahrzeugbegrenzung

- Profillfreiheit
  - Berechnung Einschränkung und Bezugslinie
  - Gutachten Infrastrukturbetreiberin bei interoperablen Fahrzeugen

### 19. Sicherheitstechnische Einrichtungen

- Einrichtungen zum Geben hörbarer Signale
  - Technische Beschreibung
  - Prüfbericht
- Bahnräumer, Schienenräumer und Schneepflug
  - Technische Beschreibung inkl. Zeichnung
- Geschwindigkeitsanzeiger, Fahrdatenspeicher
  - Technische Beschreibung
- Sicherheitsfahrerschaltung (siehe Punkt 13)
- Zugfunkeinrichtungen
  - Technische Beschreibung
  - Nachweis zur funktionalen und technischen Sicherheit
- Zugbeeinflussung (siehe Punkt 13)
- Signale an Zügen
  - Technische Beschreibung
- Funkfernsteuerung (siehe Punkt 13)
- Transition
  - Technische Beschreibung
  - Prüfbericht
- Notbremsüberbrückung
  - Technische Beschreibung
  - Prüfbericht
  - Nachweis zur funktionalen und technischen Sicherheit

<i>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</i>		<i>zu Art.: 8</i>
<i>Kapitel:</i>	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	<i>Blatt Nr.: 6</i>
<i>Artikel:</i>	<i>Betriebsbewilligung</i>	<i>Ausgabe: 01.07.2012</i> <i>Entwurf: 08.04.2011</i>

(AB 8.3)

## **FAHRZEUGE**

### *23. Anschriften und Zeichen*

- *Fahrzeuganschriften*
  - *Zeichnung mit allen Anschriften*

### *24. Fügetechnik*

- *Schweissen und Kleben*
  - *Nachweise Prüfung*

### *26. Wartungsbuch*

- *Fahrzeuginstandhaltung*
  - *Instandhaltungsvorgaben Hersteller*

### *27. Betriebshandbuch*

- *Fahrzeugbedienung*
  - *Bedienungsanleitung welche dem Personal zur Verfügung steht*

### *28. Ausstattungen*

- *Inneneinrichtungen*
  - *Zeichnung Befestigung der Einrichtung und/oder Ausrüstung*
  - *Konzept Haltestangen*
  - *Technische Beschreibung Bedienelemente wie Türtaster, Notöffnung, Notsprechstellen*

### *29. Störungen und Unfälle*

- *Evakuationskonzept*
  - *Konzept*
  - *Bericht Risikoanalyse*

<i>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</i>		<i>zu Art.: 5</i>
<i>Kapitel:</i>	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	<i>Blatt Nr.: 1</i>
<i>Artikel:</i>	<i>Abweichungen von den Vorschriften</i>	<i>Ausgabe: 01.07.2012</i> <i>Entwurf: 08.04.2011</i>

### AB 5.1

1

*Wo im konkreten Anwendungsfall, insbesondere bei Neuentwicklungen bestehende Vorschriften zu unbefriedigenden Ergebnissen bezüglich der Sicherheit der Eisenbahn führen oder führen könnten, ist auf jenes Wissen abzustellen, das die physikalischen Gesetze und die Resultate von Versuchen bzw. Messungen sowie die praktischen Betriebs- bzw. Einsatz-Erfahrungen vereint.*

*Die Konsequenzen der Anwendung dieses Wissens müssen dabei mit einer dem Fachbereich entsprechenden Zuverlässigkeit prognostizierbar sein.*

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 6
Kapitel:	Allgemeine Bestimmungen	Blatt Nr.: 1
Artikel:	Plangenehmigung	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

**Gelöscht:** 2010

### AB 6.1

- 1 Das Plangenehmigungsverfahren für Bauten und Anlagen ist in der Verordnung vom 2. Februar 2000 über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen (VPVE; SR 742.142.1) geregelt.
- 1.1 Die Anforderungen an die Planvorlagen sind in der entsprechenden Richtlinie des Bundesamts für Verkehr vom 1. März 2000 geregelt.
- 2 Für Vorlagen über die dem Bahnbetrieb dienenden elektrischen Starkstromanlagen gilt subsidiär auch die Verordnung vom 2. Februar 2000 über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen (VPeA; SR 734.25).

**Gelöscht:** Für die Fahrzeuge gilt Folgendes:¶  
 <#>Die Planvorlagen sind im Format A4, bzw. auf dieses Format gefaltet einzureichen. Es sind die unten aufgeführten Pläne und Unterlagen mit Datum versehen und von den zuständigen Organen der Bahn unterzeichnet vorzulegen (für Nachbauten unter Verweis auf die ursprüngliche Plangenehmigung nebst Typenskizze lediglich davon abweichende Planunterlagen).¶  
 <#>Die Pläne sind so frühzeitig wie möglich einzureichen. In erster Priorität muss vor Baubeginn ein detailliertes Pflichtenheft und für Fahrzeuge ein Typenbild mit Hauptdaten von der Aufsichtsbehörde genehmigt werden.¶  
 <#>Fahrzeuge¶  
 <#>Bei Fahrzeugen sowie bei deren Komponenten und bei Fahrzeugausrüstungen streben das Bundesamt zusammen mit den KTU und die SBB gemeinsam eine weitgehende Vereinheitlichung an. Das Bundesamt und die SBB orientieren sich gegenseitig im Projektstadium. Zeigen sich gemeinsame Interessen und Bedürfnisse, ist das Projekt bis zu dem Stadium gemeinsam zu behandeln, das mit Rücksicht auf eine Vereinheitlichung innerhalb der schweizerischen Eisenbahnen (SBB und KTU) noch von Bedeutung ist.¶  
 <#>Die folgenden Unterlagen sind einzureichen:¶  
 <#>Für alle Arten von Triebfahrzeugen:¶  
 <#> . Pflichtenheft (Projektbeschreibung)¶  
 <#> . Typenbild mit Hauptdaten¶ (... [1])

**Gelöscht:** <#>Zeichnung des Kastens bei Personentriebwagen¶  
 <#>Zeichnung des Laufwerkes und dessen Verbindung zum Kasten ¶  
 <#>Zeichnung der Radsätze samt Berechnung der Achsen¶  
 <#>Zeichnung der Achsbüchsen bei Sonderausführungen (z.B. Erdungsbürsten, Quersfederung, Geschwindigkeitsmesserantrieb) ¶  
 <#>Zeichnung der Tragfedern mit Angabe der Kennlinien ¶ (... [2])

**Gelöscht:** <#>Für Dampftriebfahrzeuge zusätzlich:¶  
 <#>Ansicht von der Seite der Rauchkammer¶  
 <#>Querschnitt durch Rauchkammer und Zylinder¶  
 <#>Kesselzeichnung mit den nötigen Schnitten und Einzelheiten.¶  
 <#>Für Wagen:¶  
 <#>Pflichtenheft (Projektbeschreibung) ¶  
 <#>Typenbild mit Hauptdaten ¶  
 <#>Zeichnung des Kastens bei Personentriebwagen¶ (... [3])

**Gelöscht:** Eingriffsverhältnisse der Trieb- und Bremszahnäder.

Für die Fahrzeuge gilt Folgendes:

Die Planvorlagen sind im Format A4, bzw. auf dieses Format gefaltet einzureichen. Es sind die unten aufgeführten Pläne und Unterlagen mit Datum versehen und von den zuständigen Organen der Bahn unterzeichnet vorzulegen (für Nachbauten unter Verweis auf die ursprüngliche Plangenehmigung nebst Typenskizze lediglich davon abweichende Planunterlagen).

Die Pläne sind so frühzeitig wie möglich einzureichen. In erster Priorität muss vor Baubeginn ein detailliertes Pflichtenheft und für Fahrzeuge ein Typenbild mit Hauptdaten von der Aufsichtsbehörde genehmigt werden.

Fahrzeuge

Bei Fahrzeugen sowie bei deren Komponenten und bei Fahrzeugausrüstungen streben das Bundesamt zusammen mit den KTU und die SBB gemeinsam eine weitgehende Vereinheitlichung an. Das Bundesamt und die SBB orientieren sich gegenseitig im Projektstadium. Zeigen sich gemeinsame Interessen und Bedürfnisse, ist das Projekt bis zu dem Stadium gemeinsam zu behandeln, das mit Rücksicht auf eine Vereinheitlichung innerhalb der schweizerischen Eisenbahnen (SBB und KTU) noch von Bedeutung ist.

Die folgenden Unterlagen sind einzureichen:

Für alle Arten von Triebfahrzeugen:

Pflichtenheft (Projektbeschreibung)

Typenbild mit Hauptdaten

Disposition des Führerstandes mit den wichtigeren Armaturen und Apparaten, soweit zur Beurteilung nötig.

Zeichnung des Kastens bei Personentriebwagen

Zeichnung des Laufwerkes und dessen Verbindung zum Kasten

Zeichnung der Radsätze samt Berechnung der Achsen

Zeichnung der Achsbüchsen bei Sonderausführungen (z.B. Erdungsbürsten, Querfederung, Geschwindigkeitsmesserantrieb)

Zeichnung der Tragfedern mit Angabe der Kennlinien

Zeichnung der Zug- und Stossvorrichtung sowie deren Einbau

Zeichnung von Magnetschienen- und anderen Sicherheitsbremsen

Schema und Berechnung der Bremsen unter Berücksichtigung der rotierenden Massen

Schema der Luft- gegebenenfalls Hydraulikleitungen

Schema der Sicherheitseinrichtungen

Bestätigung für das Vorhandensein der Prüffatteste für die Druckbehälter und gegebenenfalls für das Material wichtiger Bauteile

Nachweis der Entgleisungssicherheit für alle gemäss Pflichtenheft vorgeschriebenen Betriebszustände.

Zeichnung neuartiger Stromabnehmer

Schemata der Haupt-, Neben- und Steuerstromkreise oder gegebenenfalls Blockschema sowie Endungsschema

Fahrzeugkennlinien für Fahren und Bremsen.

Für Triebfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren zusätzlich:

Zeichnung des Motoreinbaus und der Kraftübertragung auf die Triebachsen

Zeichnungen wichtiger Hilfseinrichtungen (z.B. Brennstoffbehälter, Schallschutz, Auspuff)

Schemata der Neben- und Steuerstromkreise sowie allfälliger Hauptstromkreise bei elektrischer Kraftübertragung

Schemata allfälliger nichtelektrischer Kraftübertragungen

Fahrzeugkennlinien für Fahren und Bremsen

Prüfatteste der Abgaswerte des ausgewählten Motortyps.

Für Dampftriebfahrzeuge zusätzlich:

Ansicht von der Seite der Rauchkammer

Querschnitt durch Rauchkammer und Zylinder

Kesselzeichnung mit den nötigen Schnitten und Einzelheiten.

Für Wagen:

Pflichtenheft (Projektbeschreibung)

Typenbild mit Hauptdaten

Zeichnung des Kastens bei Personenwagen

Zeichnung des Laufwerkes und dessen Verbindung zu den Aufbauten

Zeichnung der Radsätze samt Berechnung der Achsen

Zeichnung der Achsbüchsen bei Sonderausführungen

Zeichnung der Tragfedern mit Angabe der Kennlinien

Zeichnung der Zug- und Stossvorrichtung sowie deren Einbau

Disposition der Einstiegpattie

Zeichnung von Magnetschienen- und anderen Sicherheitsbremsen

Schema und Berechnung der Bremsen

Schema der Luft- gegebenenfalls Hydraulikleitungen

Schemata der Beleuchtung, Heizung, Türsteuerung und Erdung sowie allfälliger weiterer elektrischer Einrichtungen

Nachweis der Entgleisungssicherheit für alle gemäss Pflichtenheft vorgeschriebenen Betriebszustände.

Für Fahrzeuge von Zahnradbahnen zusätzlich:

Nachweis einer genügenden Längsstabilität und Entgleisungssicherheit nach einem von der Aufsichtsbehörde festzulegenden Verfahren

<b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b>		zu Art.: 8
Kapitel:	Allgemeine Bestimmungen	Blatt Nr.: 1
Artikel:	Betriebsbewilligung	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

### AB 8.3

## **FAHRZEUGE**

- 1 Für Schienenfahrzeuge besteht der Sicherheitsnachweis aus der Gesamtheit der Zeichnungen, Pläne, Berechnungen, Messungen, Zertifikaten, Konformitätserklärungen, Bescheinigungen und Gutachten, welche dem BAV im Rahmen der Verfahren Betriebsbewilligung oder Typenzulassung zugestellt werden.  
Diese Unterlagen sind zusammen mit einer schriftlichen Erklärung einzureichen, welche alle eingereichten Unterlagen auflistet und eindeutig identifiziert betreffend Dokumententitel, Dokumentennummer, Version, Ersteller und Datum sowie die Einhaltung der Anforderungen gemäss EBG, EBV und AB-EBV, BehiG, STEG, usw. bestätigt und allfällige Abweichungen aufführt. Diese Erklärung ist das Rahmendokument zum Sicherheitsnachweise und ist vom Antragsteller zu unterzeichnen.
  
- 2 Die folgenden Dokumente sind als Gesamtsicherheitsnachweis für ein Schienenfahrzeug, entsprechend seiner Ausführung und Ausrüstung, zusammen mit der Erklärung einzureichen. Die Einforderung weiterer Dokumente im Rahmen der Prüfung des Sicherheitsnachweises durch das BAV bleibt vorbehalten.  
Die Unterlagen sind dem BAV spätestens 3 Wochen vor der technisch- betrieblichen Sicherheitsprüfung zuzustellen. Zudem ist eine Liste mit allen eingereichten Unterlagen enthaltend: Dokumentbezeichnung, Dokument-Nr., Dokument Rev./Index, Dokumentersteller, Erstellungsdatum einzureichen. Sofern nicht anders vereinbart, ist zwingend ein Exemplar von jedem Dokument in ausgedruckter Form auf weissem Papier vorzulegen. Die Unterlagen sind zusätzlich in elektronischer Form einzureichen.  
Für interoperable Normalspurfahrzeuge können für einzelne Teilgebiete die Nachweise ausländischer Prüfstellen oder Behörden akzeptiert werden.

Dokumente für den Sicherheitsnachweis:

#### 0. Allgemein

- Zeichnung Typenbild mit Hauptdaten
- Technische Beschreibung Gesamtfahrzeug
- Technische Beschreibung Fahrzeugkennlinien in Form des Z/V - Diagramms

#### 1. Fahrtechnik

- Lauftechnik
  - Berechnung / Simulation
  - Versuchsplan
  - Prüfbericht inkl. Bewertung
  - Gutachten
  - Gutachten Infrastrukturbetreiberin bei interoperablen Fahrzeugen
- Entgleisungssicherheit
  - Rechnerischer Nachweis
  - Bei Zahnradbahnen Nachweis einer genügenden Längsstabilität und Entgleisungssicherheit nach einer vom BAV anerkannten Berechnungsmethode
- Verhalten bei Seitenwind
  - Bericht / Nachweis

<b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b>		zu Art.: 8
Kapitel:	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	Blatt Nr.: 2
Artikel:	<i>Betriebsbewilligung</i>	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

(AB 8.3)

## **FAHRZEUGE**

### 2. Fahrzeugaufbau

- *Fahrzeugaufbau:*
  - *Zeichnung des Kastens (inkl. Anbauten z.B. Schienenräumer)*
  - *Zeichnungen der Geräteanordnung*
  - *Nachweis der Längsdruckfestigkeit*
  - *Nachweis der Tragfähigkeit*
  - *Nachweis der Crash- Tauglichkeit*
  - *Zeichnungen Disposition der Einstiegsparie und Innenausbaus*
  - *Nachweisrechnung zur Brutto-Fahrzeugmasse bei Personenzugmaschinen*
- *Geräte unter dem Fahrzeugboden oder auf dem Dach*
  - *Zeichnungen Anbau*
  - *Nachweis Festigkeit Aufhängung*

### 3. Zug- Stosseinrichtung

- *Zeichnung der Zug-, Druck- und Stossvorrichtung sowie deren Einbau*
- *Konformitätserklärung der Zug- und Stossvorrichtung*
- *Nachweis gegen Überpufferung*

### 4. Drehgestell und Fahrwerk

- *Laufwerk inkl. Verbindung zum Kasten / Traktion / Bremse*
  - *Zeichnung des Laufwerkes und dessen Verbindung zum Kasten*
  - *Zeichnung des Einbaues und der Kraftübertragung bis auf die Triebachsen*
  - *Nachweis Ermüdungsfestigkeit Rahmen (inkl. Anbauteile)*
  - *Nachweis statische Festigkeit Rahmen*
  - *Berechnungsbericht Achslenker*
  - *Zeichnung der Achsbüchsen bei Sonderausführungen (z.B. Erdungsbürsten, Querfederung, Geschwindigkeitsmesserantrieb)*
  - *Zeichnung der Tragfedern mit Angabe der Kennlinien*
  - *Berechnungsbericht Stabilisator*
  - *Berechnungsbericht Traverse*
  - *Bericht FEMA Neigeeinrichtung*
  - *Zeichnung von Magnetschienen- und anderen Sicherheitsbremsen*
  - *Bei Zahnradbahnen:*
    - *Zeichnungen zum Antrieb ggf. zur Kupplung Zahnrad-/Adhäsionsantrieb*
    - *Eingriffsverhältnisse der Trieb- und Bremszahnäder*
- *Motoren*
  - *Zeichnung des Einbaues und der Kraftübertragung bis auf die Triebachsen*

### 5. Radsatz / Radsatzlager

- *Zeichnung der Radsätze samt Berechnung der Achsen und Anbauteilen*
- *Nachweis Ermüdungsfestigkeit Radsatzwelle und je Rad*
- *Nachweis Thermische Belastung*

<b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b>		zu Art.: 8
Kapitel:	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	Blatt Nr.: 3
Artikel:	<i>Betriebsbewilligung</i>	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

(AB 8.3)

## **FAHRZEUGE**

### 6. Bremseinrichtung

- Bremsen
  - Technische Beschreibung
  - Bremskonzept
  - Bremsberechnung
  - Schemata (Pneumatik und/oder Elektrik-/Hydraulik-/Vakuum)
  - Prüfplan und Ergebnisse der statischen Inbetriebsetzung
  - Versuchsbericht zu den dynamischen Bremsversuchen
  - Bewertung der Bremsen inkl. Dokumentation der Bremsanschriften
  - Gutachten
  
- Spurkranzschmierung
  - Technische Beschreibung
  
- Sanden
  - Technische Beschreibung
  
- Gleit- und Schleuderschutz (evtl. unter Bremsen auflisten)
  - Technische Beschreibung
  - Versuchsbericht

### 7. Überwachungsbedürftige Anlagen

- Druckbehälter / Dampfkessel
  - Prüfberichte (innere und äussere Prüfung)

### 8. Stromabnehmer

- Stromabnehmer
  - Zeichnung(en)
  - Konformitätserklärung
  - Nachweis des Zusammenspiels Stromabnehmer - Fahrleitung(en)
  - Gutachten Infrastrukturbetreiberin bei interoperablen Fahrzeuge

### 9. Fenster

- Scheiben
  - Prüfbericht / Zertifikat Frontscheiben
  - Erklärung / Deklaration Seitenscheiben (ESG/VSG) Seitenscheiben

### 10. Türen

- Türen
  - Zeichnungen und Schemas
  - Technische Beschreibung Funktion
  - Nachweis gemäss Steuerungssysteme

### 11. Übergang

- Schutzvorrichtung
  - Zeichnung

<b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b>		zu Art.: 8
Kapitel:	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	Blatt Nr.: 4
Artikel:	<i>Betriebsbewilligung</i>	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

(AB 8.3)

## **FAHRZEUGE**

### 12. Energieversorgung / EMV

- *Hilfsbetriebe*
  - *Technische Beschreibung Funktion*
  - *Zeichnungen Einbauten*
- *Hochspannungskomponente*
  - *Technische Beschreibung Funktion*
  - *Zeichnungen Einbauten*
- *EMV und Netzurückwirkungen*
  - *Versuchsplan und Versuchsberichte inkl. Bewertung*
  - *Gutachten Infrastrukturbetreiberin bei interoperablen Fahrzeugen*
- *Erdungskonzept bestehend aus:*
  - *Schema Erdung*
  - *Definition der Leitungsquerschnitte*
  - *Bericht FEMA und daraus abgeleitet, die zu erdenden Bauteile*
  - *Konzept Berührungsschutz, Verriegelung, Kennzeichnung*

### 13. Steuerungstechnik / Software

- *Steuerungssysteme*
  - *Schemata aller Stromkreise*
  - *Nachweis Fahrzeugsteuerung (inkl. Sicherheitssteuerung)\**
  - *Nachweis Fernsteuerung, Mehrfachtraktion in Fernsteuerung*
  - *Nachweis Traktions- u. Bremssteuerung\**
  - *Nachweis Funkfernsteuerung\**
  - *Nachweis Türsteuerung\**
  - *Nachweis Zugbeeinflussungssysteme\**  
-> *ETCS: Nachweis gemäss Sicherheitsnachweis-Struktur Systemführer ETCS*
  - *Nachweis automatische Zugsteuerung\**
  - *Nachweis Neigezugsteuerung\**
  - *Nachweis der Impedanz zwischen Fahrzeugkörper und dem Schutzleiter*
  - *zusätzlich bei Zahnradbahnfahrzeugen:*
    - *Nachweis Übergeschwindigkeitsauslöser*
    - *Nachweis Rücklaufschutz*
    - *Nachweis zu Betriebsartenumschaltung*

*\* Nachweis zur funktionalen und technischen Sicherheit*

*Liste Softwareversionen (bei den sicherheitsrelevanten Funktionen)*

### 14. Trink- und Abwasseranlage

- *WC-Systeme*
  - *Zeichnungen Einbauten*

### 15. Umweltschutz

- *Dieselmotoren*
  - *Nachweis der Emissionen*
- *Lärm-Emissionen*
  - *Versuchsplan und Versuchsbericht*
  - *Nachweis bzw. Gutachten*

<b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b>		zu Art.: 8
Kapitel:	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	Blatt Nr.: 5
Artikel:	<i>Betriebsbewilligung</i>	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

(AB 8.3)

## **FAHRZEUGE**

### 16. Brandschutz

- Brandschutz
  - Bericht Risikobetrachtung
  - Nachweise der Materialien bezüglich Brandschutz
  - Nachweis gemäss anerkannter Norm
  - Gutachten

### 17. Arbeitsschutz

- Allgemeines
  - Konformitätserklärung zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben
- Sichere Gestaltung von Führer- und Arbeitsräume
  - Zeichnung Führerstandes mit den wichtigeren Armaturen und Apparaten inkl. Darstellung der Sichtverhältnisse

### 18. Fahrzeugbegrenzung

- Profillfreiheit
  - Berechnung Einschränkung und Bezugslinie
  - Gutachten Infrastrukturbetreiberin bei interoperablen Fahrzeugen

### 19. Sicherheitstechnische Einrichtungen

- Einrichtungen zum Geben hörbarer Signale
  - Technische Beschreibung
  - Prüfbericht
- Bahnräumer, Schienenräumer und Schneepflug
  - Technische Beschreibung inkl. Zeichnung
- Geschwindigkeitsanzeiger, Fahrdatenspeicher
  - Technische Beschreibung
- Sicherheitsfahrerschaltung (siehe Punkt 13)
- Zugfunkeinrichtungen
  - Technische Beschreibung
  - Nachweis zur funktionalen und technischen Sicherheit
- Zugbeeinflussung (siehe Punkt 13)
- Signale an Zügen
  - Technische Beschreibung
- Funkfernsteuerung (siehe Punkt 13)
- Transition
  - Technische Beschreibung
  - Prüfbericht
- Notbremsüberbrückung
  - Technische Beschreibung
  - Prüfbericht
  - Nachweis zur funktionalen und technischen Sicherheit

<i>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</i>		<i>zu Art.: 8</i>
<i>Kapitel:</i>	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	<i>Blatt Nr.: 6</i>
<i>Artikel:</i>	<i>Betriebsbewilligung</i>	<i>Ausgabe: 01.07.2012</i> <i>Entwurf: 08.04.2011</i>

(AB 8.3)

## **FAHRZEUGE**

### *23. Anschriften und Zeichen*

- *Fahrzeuganschriften*
  - *Zeichnung mit allen Anschriften*

### *24. Fügetechnik*

- *Schweissen und Kleben*
  - *Nachweise Prüfung*

### *26. Wartungsbuch*

- *Fahrzeuginstandhaltung*
  - *Instandhaltungsvorgaben Hersteller*

### *27. Betriebshandbuch*

- *Fahrzeugbedienung*
  - *Bedienungsanleitung welche dem Personal zur Verfügung steht*

### *28. Ausstattungen*

- *Inneneinrichtungen*
  - *Zeichnung Befestigung der Einrichtung und/oder Ausrüstung*
  - *Konzept Haltestangen*
  - *Technische Beschreibung Bedienelemente wie Türtaster, Notöffnung, Notsprechstellen*

### *29. Störungen und Unfälle*

- *Evakuationskonzept*
  - *Konzept*
  - *Bericht Risikoanalyse*

<i>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</i>		zu Art.: 8b
Kapitel:	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	Blatt Nr.: 1
Artikel:	<i>Ergänzende Vorschriften</i>	Ausgabe: 01.07.2012 Entwurf: 08.04.2011

AB 8b

- 1 *Teilsysteme im Sinne der Interoperabilität*
- 1.1 *Im Zusammenhang mit dem transeuropäischen Eisenbahnnetz (TEN) sind folgende Teilsysteme der Richtlinie 2008/57/EG relevant:*
- 1.1.1 *Strukturelle Bereiche:*
- a. Infrastruktur;*
  - b. Energie;*
  - c. Streckenseitige Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung;*
  - d. Fahrzeugseitige Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung;*
  - e. Fahrzeuge;*
- 1.1.2 *Funktionelle Bereiche:*
- a. Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung;*
  - b. Instandhaltung;*
  - c. Telematikanwendungen für den Personen- und Güterverkehr.*
- 1.2 *Das strukturelle Teilsystem Energie umfasst insbesondere das Elektrifizierungssystem einschliesslich Oberleitung und fahrzeugseitiger Teil der Stromverbrauchsmessung.*
- 1.2.1 *Die für das Teilsystem Energie relevante Interoperabilitätskomponente ist die Oberleitung.*

<i>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</i>		<i>zu Art.: 12</i>
<i>Kapitel:</i>	<i>Allgemeine Bestimmungen</i>	<i>Blatt Nr.: 1</i>
<i>Artikel:</i>	<i>Betriebsvorschriften</i>	<i>Ausgabe: 01.07.2012</i> <i>Entwurf: 08.04.2011</i>

### AB 12.1

- 1 *Die Betriebs- und Instandhaltungsvorschriften müssen:*
  - a. *nachvollziehbar darlegen, wie die Sicherheit der Anlage und ihrer Teile während der vorgesehenen Betriebsdauer gewährleistet wird;*
  - b. *für die verschiedenen Teile der Anlage die erforderlichen Massnahmen und deren Periodizität festlegen;*
  - c. *für die verschiedenen Aufzeichnungen (Nachweise) die Aufbewahrungsfrist festlegen;*
  - d. *die Funktion der Anlage und ihrer Teile beschreiben;*
  - e. *eine Anleitung zur fachgerechten Bedienung und Instandhaltung der Anlage mit Arbeitsabläufen und –anweisungen enthalten.*
- 2 *Die Dokumente sind in den anwendergerechten Sprachen zu verfassen und zur Verfügung zu stellen.*

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 13
Kapitel:	Allgemeine Bestimmungen	Blatt Nr.: 1
Artikel:	Instandhaltung	Ausgabe: <u>01.07.2012</u> Entwurf: 08.04.2011

Gelöscht: 02.06.2006

### AB 13.1

## **ALLGEMEIN**

- 1 *Die Eisenbahnunternehmung hat ein aktuelles Sicherheitskonzept für ihre Organisation zu erstellen und umzusetzen. Es ist dem BAV auf verlangen vorzuweisen.*
- 2 *Die Eisenbahnunternehmung und der Betriebsinhaber (Art. 42 EBV) führt Aufzeichnungen (Nachweise) über:*
  - a. *die Ergebnisse der durchgeführten Zustandsüberwachung, sowie der durchgeführten, einfachen Instandhaltungsarbeiten (Instandhaltungsdokumentation)*
  - b. *anderweitig festgestellte Mängel und Störungen, besondere Vorkommnisse sowie die getroffenen Massnahmen.*

### AB 13.3

## **FAHRZEUGE**

Gelöscht: Teil

- 1 Der Planung der Fahrzeug-Instandhaltung können die nachfolgenden Richtlinien zu Grunde gelegt werden. Sie setzen voraus, dass auftretende Mängel jeweils umgehend nach ihrer Feststellung behoben und die Fahrzeuge auch während des Einsatzes gewartet werden (z.B. durch Triebfahrzeugführer, Visiteure, Zugpersonal). Bei Zahnradbahnen sind die Kontrollen und Zeitintervalle nach Ziffer 5, 5.1, 5.1.1 - 5.1.4 zwingend anzuwenden. Andere Kontrollen und Zeitintervalle können auf Gesuch hin durch das Bundesamt bewilligt werden.
  - 2 Arten der Kontrollen und Revisionen:
    - Kontrolle = Untersuchung (visuell, funktionell usw.) der in Betracht kommenden Teile;
    - Revision = Aufarbeitung, für die gegebenenfalls eine Demontage der in Betracht kommenden Teile nötig ist.
  - 2.1 K1 bis K4 Kontrollen zur Gewährleistung der Sicherheit;
  - 2.2 R0, R1 Revisionen zur Gewährleistung der Sicherheit;
  - 2.3 R2 Revision zur Erhaltung der Betriebstüchtigkeit;
  - 2.4 R3 Revision zur Teilerneuerung des Fahrzeuges;
  - 2.5 R4 ... Rn Umbauten und Modernisierungen.
- Jede Kontrolle bzw. Revision mit höherer Index-Bezeichnung umfasst auch die Kontrollen bzw. Revisionen mit tieferer Index-Bezeichnung.

*Fortsetzung Blatt Nr. 2*

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 13
Kapitel:	Allgemeine Bestimmungen	Blatt Nr.: 2
Artikel:	Instandhaltung	Ausgabe: 01.07.2010

(AB 13.3)

## FAHRZEUGE

3 Umfang der Kontrollen

3.1 K1:

Kontrolle des Ablaufes der Sicherheitssteuerung sowie der Steuerung durch den Übergeschwindigkeitsauslöser. Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Bremsen.

3.2 K2:

Kontrolle der Funktionstüchtigkeit des Übergeschwindigkeitsauslösers sowie – bei Zahnradbahnen – der Funktionstüchtigkeit der Rücklaufsicherung anhand von Fahrversuchen.

Kontrolle der Bremskrafterhaltung bei Fahrzeugen für unbegleitete Züge von Adhäsionsbahnen.

3.3 K3:

Kontrolle der Wirkung der Bremsen (Bremsversuch) von Zahnrad-Triebfahrzeugen sowie Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Türen und deren Schutzvorrichtungen bei allen Fahrzeuggruppen.

3.4 K4:

Gründliche Untersuchung der Sicherheitseinrichtungen, der Geschwindigkeitsmesser und der elektrischen Personenschutzeinrichtungen (z.B. Erdungen), sowie der Bremsen. Über die anschliessende Bremsprobe mit beladenem Fahrzeug auf einem festgelegten Gefälle bei Zahnradbahnen ist ein Protokoll aufzunehmen, das vom Bundesamt jederzeit eingesehen werden kann. Sofern frühere Messungen mit beladenem und unbeladenem Fahrzeug vorliegen, können die Bremsproben im unbeladenen Zustand durchgeführt werden. Sofern Vergleichsversuche vorliegen, sind bei Wagen lediglich Klotzdruckmessungen anstelle der Bremsprobe zulässig. Kontrolle der Oberflächenbeschichtung der Radsatzwellen und Räder.

4 Umfang der Revisionen

4.1 R0:

Reprofilierung der Räder.

4.2 R1:

Revision von Lauf- und Triebwerk, Kastenaufhängung und -abstützung, Bremsen (inkl. Antriebsbremse, Instrumente). Äussere Untersuchung und Dichtheitskontrolle von Luftbehältern, Hydraulik- und Bremssystem. Äussere Untersuchung von Dampfkessel und Dampfheizungseinrichtung. Kontrolle von Sicherheitsventilen und Manometern der Druckluft- und Hydraulikeinrichtung. Zerstörungsfreie Prüfungen der ganzen Radsatzwellen sowie der Räder.

4.3 R2:

Revision der übrigen Fahrzeugausrüstung nach Erfahrung. Innere Untersuchung von Behältern gemäss AB 70.2. Innere Untersuchung von Dampfkesseln.

4.4 R3:

Teilerneuerung.

4.5 R4 ... Rn:

Umbauten und Modernisierungen.

Gelöscht: ¶

¶

Fortsetzung Blatt Nr. 2¶

¶

~~~~~Abschnittswechsel (Nächste Seite)~~~~~

(AB 13.3)¶

Teil Fahrzeuge¶

Gelöscht:

¶

Gelöscht: ¶

¶

¶

¶

Fortsetzung Blatt Nr. 3¶

Fortsetzung Blatt Nr. 3

|                                                 |                         |                     |
|-------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                         | zu Art.: 13         |
| Kapitel:                                        | Allgemeine Bestimmungen | Blatt Nr.: 3        |
| Artikel:                                        | Instandhaltung          | Ausgabe: 01.12.2002 |

(AB 13.3)

## FAHRZEUGE

Gelöscht: Teil

|       |                                                                         |                        |  |                                   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|--|-----------------------------------|
| 5     | Zeitintervalle                                                          |                        |  |                                   |
| 5.1   | Kontrollen                                                              |                        |  |                                   |
|       | Bahntypen:                                                              |                        |  |                                   |
|       | A = Adhäsionsbahnen, Z = Zahnradbahnen                                  |                        |  |                                   |
|       | Fahrzeuggruppen:                                                        |                        |  |                                   |
|       | I = Triebfahrzeuge, II = Personenwagen, III = Güterwagen,               |                        |  |                                   |
|       | triebfahrzeug-technischer Teil                                          | Gepäckwagen, Postwagen |  | Dienstwagen                       |
|       | von Steuerwagen                                                         |                        |  |                                   |
| 5.1.1 | K1: Kontrolle der                                                       |                        |  | Zeitintervall:<br>wöchentlich für |
|       | – Steuerungsfunktion der Sicherheitssteuerung                           |                        |  | Z I                               |
|       | – Steuerungsfunktion des Übergeschwindigkeitsauslösers                  |                        |  | Z I                               |
|       | – Funktionstüchtigkeit der Bremsen                                      |                        |  | Z I                               |
| 5.1.2 | K2: Kontrolle der                                                       |                        |  | vierteljährlich für               |
|       | – Funktionstüchtigkeit des Übergeschwindigkeitsauslösers (Fahrversuche) |                        |  | Z I                               |
|       | – Funktionstüchtigkeit der Rücklaufsicherung (Fahrversuche)             |                        |  | Z I                               |
|       | – Bremskraftherhaltung bei Fahrzeugen für unbegleitete Züge             |                        |  | A I A II                          |
| 5.1.3 | K3: Kontrolle der                                                       |                        |  | halbjährlich für                  |
|       | – Wirkung der Bremsen (Bremsversuche)                                   |                        |  | Z I                               |
|       | – Funktionstüchtigkeit der Türen inkl. Schutzvorrichtung                |                        |  | Z I Z II                          |
| 5.1.4 | K4: Gründliche Untersuchung der                                         |                        |  | jährlich für                      |
|       | – Sicherheitseinrichtungen                                              |                        |  | Z I Z II                          |
|       | – Geschwindigkeitsmesser                                                |                        |  | Z I                               |
|       | – elektrischen Personenschutzeinrichtungen (Erdungen)                   |                        |  | Z I Z II Z III                    |
|       | – Bremsen mit anschliessenden Bremsversuchen                            |                        |  | Z I Z II Z III                    |

Fortsetzung Blatt Nr. 4

|                                                 |                         |                     |
|-------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                         | zu Art.: 13         |
| Kapitel:                                        | Allgemeine Bestimmungen | Blatt Nr.: 4        |
| Artikel:                                        | Instandhaltung          | Ausgabe: 01.12.2002 |

(AB 13.3)

## FAHRZEUGE

Gelöscht: Teil

### 5.2 Revisionen

Die Fristen beginnen mit dem Tag nach Übernahme von der Lieferfirma oder beendeter Revision eines Fahrzeuges und enden mit dem Tag seiner Ausserdienstnahme für die nächste Revision. Liegen besondere Verhältnisse vor, z. B. wenn ein Fahrzeug längere Zeit ununterbrochen ausser Betrieb gesetzt wird, kann die Frist zwischen zwei aufeinanderfolgenden Revisionen, insbesondere R1, verlängert werden; möglichen Stillstandsschäden ist dabei Rechnung zu tragen. Andererseits ist die Frist zu verkürzen, wenn der Zustand des Fahrzeuges es erfordert.

|       |            |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                    |
|-------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2.1 | R0:        |                                                                                                                                      | Zeitintervall:<br>nach Erfahrung                                                                                                                                   |
| 5.2.2 | R1:        | Je nach Bauart des Fahrzeuges und unter Berücksichtigung von Betriebsverhältnissen und Laufleistungen                                | 4 bis 6 Jahre für A Z I<br>6 bis 8 Jahre für A Z II<br>8 bis 10 Jahre für A Z III<br>(Bezeichnungen siehe Ziff. 5.1).                                              |
| 5.2.3 | R2:        | Innere Untersuchung von Behältern<br>Innere Untersuchung von Dampfkesseln                                                            | nach Erfahrung<br>gemäss den einschlägigen Vorschriften                                                                                                            |
| 5.2.4 | R3:        | Teilerneuerung                                                                                                                       | Mit ihr soll nicht so lange zugewartet werden, bis das Fahrzeug störungsanfällig geworden ist oder bis sie sich in Anbetracht dessen Lebensdauer nicht mehr lohnt. |
| 5.2.5 | R4 ... Rn: | Umbau und Modernisierungen                                                                                                           | nach den betrieblichen Bedürfnissen                                                                                                                                |
| 5.2.6 |            | Mit Index und Datum sind an den Fahrzeugen die Revisionen R1 bis R3 anzuschreiben.                                                   |                                                                                                                                                                    |
| 6     |            | Unter Druck stehende Anlageteile:                                                                                                    |                                                                                                                                                                    |
| 6.1   |            | Der Zustand unter Druck stehender Anlageteile der Fahrzeuge ist mittels regelmässiger Druckproben zu überprüfen.                     |                                                                                                                                                                    |
| 6.2   |            | Periodische Druckproben sind durchzuführen an:                                                                                       |                                                                                                                                                                    |
| 6.2.1 |            | Luftbehältern, bei denen der Druck 2 bar sowie das Produkt aus Rauminhalt in m <sup>3</sup> und Druck in bar die Zahl 15 übersteigen | bei jeder R3.                                                                                                                                                      |
| 6.2.2 |            | Dampfkesseln und Dampfheizungseinrichtungen                                                                                          | gemäss den einschlägigen Vorschriften.                                                                                                                             |

Fortsetzung Blatt Nr. 5



|                                                 |                         |                                            |
|-------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                         | zu Art.: 13                                |
| Kapitel:                                        | Allgemeine Bestimmungen | Blatt Nr.: 6                               |
| Artikel:                                        | Instandhaltung          | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 01.02.2011 |

Gelöscht: 12.2002

(AB 13.3)

## GLEIS- UND WEICHENANLAGEN

Gelöscht: Teil

- 8 Überwachung  
Die Überwachung der Gleisanlagen dient der Erfassung des aktuellen Anlagenzustandes, dessen Abweichungen vom Sollzustand und der Erkennung von beschädigten Komponenten und Bauteilen. Die Ergebnisse der Überwachung sind der vorbeugenden, systematischen bzw. längerfristigen Planung der Instandhaltung und Erneuerung der Gleis- und Weichenanlagen zu Grunde zu legen.
- 9 Bereiche  
Die Überwachung des für die Betriebssicherheit erforderlichen Zustandes erfolgt in durchgehenden Hauptgleisen insbesondere in folgenden Bereichen:
- Gleislagegüte (mittels Gleismesswagen bei Normalspur, Gleisversicherung)
  - Gleislagestabilität, regelkonforme Einschotterung, Verdichtungszustand des Schotterbettes (Gleismesswagen, örtliche Messung, visuelle Kontrollen)
  - Auftreten allfälliger Schienenfehler im Gleis resp. Beschädigungen an Weichenbauteilen (Prüfungen mit zerstörungsfreien Methoden wie z.B. Ultraschall und visuell)
  - Zustand der Schienenbefestigung, der Schwellen und anderer Gleiskomponenten (visuell mit Stichproben im Gleis, Spurweiteveränderungen)
  - Kontrolle der Spur-, Rillen-, Leit- und Durchgangsweiten bei Weichen, der Radlenker, Materialzustand, Fahrkantenzustand (örtliche Messungen, visuelle Kontrollen)
  - Zustand der Antriebe und Verschlüsse von Weichen (örtliche Kontrollen, allenfalls z.T. unterstützt durch automatische Überwachungssysteme)
- Die Überwachung von Nebengleisen ist den örtlichen Verhältnissen anzupassen.
- 10 Intervalle
- 10.1 Die Intervalle der einzelnen Prüfungen sind auf die spezifischen Verhältnisse der betreffenden Streckenabschnitte/Gleiskategorien und deren Belastungen abzustimmen.
- 10.2 *Alle Informationen bezüglich Überwachung von Gleis- und Weichenanlagen, welche mit der Zugreihe N (Neigezüge) befahren werden, befinden sich in AB 17, Blatt Nr. 12 N – 16 N, Ziffer 8 (insbesondere AB 17, Blatt Nr. 15 N und 16 N, Ziffer 8.6).*
- 11 Dokumentation  
Die Ergebnisse sind jährlich auf Veränderungen des mittleren Netzzustandes zu analysieren und zu dokumentieren. Die Statistiken über den Gleislagezustand, die Schienenfehlerstatistik, die Statistik der Gleisdeformationen und deren zeitliche Entwicklung sind dem BAV auf Verlangen vorzulegen.

Gelöscht: <#>Auf Strecken mit Neigezügen sind in Abschnitten mit den gegenüber konventionellen Zügen erhöhten Fahrgeschwindigkeiten der Neigezüge die Ultraschallkontrollen der Schienen entsprechend der Häufigkeit, der Art und dem Ausmass der auftretenden Beschädigungen zu verdichten, mindestens aber halbjährlich durchzuführen.¶

|                                                 |                                                               |                                                          |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                               | zu Art.: 14                                              |
| Kapitel:                                        | Allgemeine Bestimmungen                                       | Blatt Nr.: 1                                             |
| Artikel:                                        | Personal für <i>Planung, Bau</i> , Betrieb und Instandhaltung | Ausgabe: <i>01.07.2012</i><br><i>Entwurf: 08.04.2011</i> |

Gelöscht: 02

Gelöscht: 2006

#### AB 14.1

- 1 Die *Eisenbahnunternehmen* sorgen für die Erhaltung der für die Sicherheit des *Eisenbahnbetriebes* erforderlichen Fachkenntnisse bei ihrem Fachpersonal.
- 2 *Zur Vermeidung von systematischen Fehlern ist für Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung ist der Einsatz von unabhängigem Personal zu prüfen. Dies ist insbesondere für die Zustandsüberwachung zu berücksichtigen.*

Gelöscht: Eisenbahnunternehmen

Gelöscht: B

|                                                 |                                           |                                                          |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                           | zu Art.: 15                                              |
| Kapitel:                                        | Allgemeine Bestimmungen                   | Blatt Nr.: 1                                             |
| Artikel:                                        | Meldungen über Betrieb und Instandhaltung | Ausgabe: <b>01.07.2012</b><br>Entwurf: <b>08.04.2011</b> |

**Gelöscht:** 02.07.2006

## AB 15.1

- 1 Das Bundesamt ist insbesondere über Unregelmässigkeiten technischer und betrieblicher Art, die im Hinblick auf die Betriebssicherheit und den Erfahrungsaustausch von Interesse sind, zu informieren.
- 1.1 Insbesondere sind Schienenbrüche, **Gleisverwerfungen und -verdrückungen (Schienenverbiegungen gemäss CSI)**, Rad- und Achsbrüche **sowie alle Signalfälle** (Abfahrt oder Vorbeifahrt bei Halt zeigenden Haupt- oder Rangiersignalen) zu melden.
- 1.2 Die Eisenbahnunternehmen melden diese Vorfälle gemäss **den Vorgaben des BAV**.
- 2 Auf Ende jedes Jahres haben die Eisenbahnunternehmen dem Bundesamt zu melden:
  - 2.1 Änderungen im Fahrzeugbestand;
  - 2.2 wesentliche technische Änderungen an den Fahrzeugen;
  - 2.3 Datum der letzten Revision jedes Fahrzeuges und gegebenenfalls der im Berichtsjahr vorgenommenen Revision;
  - 2.4 Fahrleistung jedes Triebfahrzeuges seit der letzten Revision sowie im Berichtsjahr.
  - 2.5 Ziff. 2.3 und 2.4 gelten nicht für Fahrzeuge der Strassenbahnen.

**Gelöscht:** Schienenverbiegungen, Schienen

**Gelöscht:** V

**Gelöscht:** v

**Gelöscht:** , V

**Gelöscht:** ,

**Gelöscht:** unter Gefährdung überfahrene Haltesignale

**Gelöscht:** => Signalfälle

**Gelöscht:** der Richtlinie des BAV über das Ereigniswesen vom 1. Januar 2005

**Gelöscht:** Für die Meldungen sind die Formulare des Bundesamtes zu verwenden.¶

|                                                        |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b> | zu Art.: 16         |
| Kapitel: Feste Anlagen                                 | Blatt Nr.: 1 N      |
| Abschnitt: Geometrische Gestaltung der Fahrbahn        | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel: Spurweite                                     | Entwurf: 10.12.2010 |

## **AB 16 überwiegend umformuliert**

### **NORMALSPUR**

#### AB 16

- 1 Definitionen und Nennmass
  - 1.1 Die Spurweite des Gleises ist der Abstand zwischen den Fahrkanten der Schienen und wird 14 mm unter der Schienenlauffläche gemessen.
    - 1.1.1 Das Nennmass der Spurweite beträgt 1435 mm.
  - 1.2 Die Schienenneigung beschreibt den Winkel zwischen der Symmetrieachse der Schiene und der Senkrechten zur Gleisebene.
    - 1.2.1 Das Nennmass der Schienenneigung beträgt im Regelfall 1:40.
    - 1.2.2 Auf die Anordnung einer Schienenneigung kann in folgenden Fällen verzichtet werden:
      - in Weichen bei  $V \leq 200$  km/h.
      - bei Geschwindigkeiten  $> 200$  km/h in Bereichen von Zungenvorrichtungen und von Herzstückpartien.
      - in Rangier- und Anschlussgleisen.
- 2 Grenzwerte
  - 2.1 Im Betriebszustand der Gleise und Weichen sind bei Zug-, Rangier- und Anschlussgleisen (siehe AB 17, Ziffer 2.2) folgende Grenzwerte einzuhalten:
    - Kleinste Spurweite bei Spurverengung (Einzelfehler): 1430 mm
    - Grösste Spurweite bei maximaler Spurerweiterung und seitlich abgenützten Schienen (Einzelfehler): 1470 mm
    - Die sicherheitsrelevante Funktion der Schienenbefestigung muss jederzeit gewährleistet sein. Daraus können sich zusätzliche Einschränkungen ergeben.
    - Bezüglich mittlerer Spurweite über 100 m sind die Mindest-Grenzwert gemäss Ziffer 4.4.2 einzuhalten.
    - Auf Grund des Laufverhaltens der Fahrzeuge können sich weitere Einschränkungen ergeben.
    - Die Spurweiten (ggf. inkl. Spurerweiterungen) im Bereich von starren Herzstücken sind immer in Zusammenhang mit den Rillenweiten der Radlenker und Flügelschienen resp. zusammen mit den Leitweiten zu beurteilen. Die Rillenweiten sind entsprechend allfälliger Spurerweiterungen zu vergrössern (siehe auch AB 32.1).
  - 2.2 Die Toleranz für die Schienenneigung im Neuzustand der Gleise (Abnahmetoleranz) beträgt im Regelfall  $\pm 1:100$ .
- 3 Spurerweiterung im Kreisbogen
  - 3.1 Mit Rücksicht auf einen zwangslosen Lauf der Fahrzeuge ist in Kurven mit kleinen Radien die Spurweite durch Spurerweiterung zu vergrössern.

|                                                        |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b> | zu Art.: 16         |
| Kapitel: Feste Anlagen                                 | Blatt Nr.: 2 N      |
| Abschnitt: Geometrische Gestaltung der Fahrbahn        | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel: Spurweite                                     | Entwurf: 10.12.2010 |

(AB 16)

3.2 Im Netz der Normalspurbahnen gelten folgende Richtwerte für die Spurerweiterung ab Nennmass:

| Kreisbögen in Gleisen [m] | Spurerweiterung [mm] |
|---------------------------|----------------------|
| $R \geq 275$              | 0                    |
| $275 > R \geq 185$        | 6                    |
| $185 > R \geq 150$        | 10                   |
| $149 > R \geq 130$        | 16                   |
| $R < 130$                 | 20                   |

| Kreisbögen in Weichen [m] | Spurerweiterung [mm] |
|---------------------------|----------------------|
| $R \geq 230$              | 0                    |
| $230 > R \geq 185$        | 5                    |
| $185 > R \geq 150$        | 10                   |
| $150 > R \geq 130$        | 15                   |
| $R < 129$                 | 20                   |

- 3.3 In der Regel wird die Spurerweiterung durch Verschieben des Innenstrangs aufgebaut:
- Im Übergangsbogen gleichmässig, konstruktiv bedingt in Schritten von max. 2 mm, auf dessen ganzen Länge.
  - Bei Kreisbogen ohne Übergangsbogen in 2 mm Schritten pro Schwelle ab Kreisbogenanfang.
- 3.4 Die Sollwerte der Spurweiten in den Weichengrundformen sind in den entsprechenden Typenplänen darzustellen.
- 4 Einfluss der Spurweite auf die Laufstabilität der Fahrzeuge
- 4.1 In längeren Abschnitten mit einer mittleren Spurweite nahe dem Minimalwert können bei einzelnen Fahrzeugen in Kombination mit ungünstigen Verhältnissen in der Paarung Radprofil-Schienenkopfprofil bei höheren Geschwindigkeiten Laufinstabilitäten auftreten.
- 4.2 Werden an einzelnen Fahrzeugen oder in bestimmten Gleisabschnitten solche Laufinstabilitäten festgestellt, sind u.a. Untersuchungen der äquivalenten Konizität mit den nötigen Aufnahmen der Radprofile und mit örtlichen Erhebungen der Spurweite resp. der Profile der Schienenlauffläche durchzuführen. Die fallweise Anordnung von entsprechenden Massnahmen am Gleis oder am Rad/Fahrzeug sind hinsichtlich der Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit zu optimieren.
- 4.3 Tendenziell sind kleine Spurweiten nahe dem Minimalwert sowohl bei Neuanlagen unter Berücksichtigung aller Herstellungstoleranzen, wie auch bei der Instandhaltung möglichst zu vermeiden. Spurverengende Überwalzungen der Schienenlauffläche sind in den durchgehenden Gleisen möglichst bald in geeigneter Weise zu entfernen.

|                                                        |                     |
|--------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b> | zu Art.: 16         |
| Kapitel: Feste Anlagen                                 | Blatt Nr.: 3 N      |
| Abschnitt: Geometrische Gestaltung der Fahrbahn        | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel: Spurweite                                     | Entwurf: 10.12.2010 |

(AB 16)

#### 4.4 Grenzwerte

- 4.4.1 Bei Geschwindigkeiten über 160 km/h ist in der konzeptionellen Auslegung von Schienenprofil, Schienenneigung und Spurweite der Grenzwert der äquivalenten Konizität (theoretischer Wert gemäss UIC 519) von 0,20 einzuhalten.  
Bei den Nennwerten gemäss Ziffer 1.1.1 und 1.2.1 ist der Grenzwert in Zusammenhang mit dem Schienenprofil 60E1 bzw. 60E2 eingehalten.
- 4.4.2 Die mittlere Spurweite bildet einen wichtigen Einflussparameter hinsichtlich der äquivalenten Konizität im Betrieb. Für gerade Strecken und in Bögen mit einem Radius > 10000 m sind somit folgende Grenzwerte einzuhalten:

| $V_{max}$<br>[km/h] | Minimale mittlere Spurweite<br>über 100 m im Betrieb<br>[mm] |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|
| $200 < V \leq 230$  | 1432                                                         |
| $230 < V \leq 250$  | 1433                                                         |

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 1 N      |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

## NORMALSPUR

# AB 17 überwiegend umformuliert

### AB 17

- 1 Allgemeines
  - 1.1 Die nachstehenden Bestimmungen gelten für die geometrische Gestaltung von Gleisanlagen für Geschwindigkeiten der Zugreihe R ( $V_R$ ) bis 250 km/h, einschliesslich deren Planung. Die Vorgaben sind ebenfalls bei der Festlegung der Höchstgeschwindigkeit gemäss Art. 76 zu berücksichtigen.
  - 1.2 Die bahneigenen Reglemente und Weisungen regeln die geometrische Gestaltung der Fahrbahn unter Einhaltung der Vorgaben dieser AB mit Rücksicht auf die herrschenden topographischen und betrieblichen Verhältnisse der jeweiligen Bahnunternehmung.
  - 1.3 Toleranzwerte, bei deren Erreichung die Instandhaltung und die Erstellung des regelkonformen Zustandes unumgänglich werden, sind – unter Einhaltung der Vorgaben von Ziffer 4.2.3 – ebenfalls in den bahneigenen Reglementen und Weisungen festzulegen.
- 2 Grundsätze und Begriffe
  - 2.1 Fahrbahngestaltung
    - 2.1.1 Die Linienführung der Zuggleise soll eine gleichmässige Fahrgeschwindigkeit ermöglichen. Häufige Wechsel der Geschwindigkeit sind zu vermeiden.
    - 2.1.2 Es ist eine kontinuierliche, gestreckte Linienführung anzustreben, um kurze, häufig wechselnde Trassierungselemente (Gerade, Übergangsbogen, Kreisbogen) zu vermeiden, die einen grösseren Anlagen-Erhaltungsaufwand sowie nachteilige Auswirkungen auf den Fahrzeuglauf und auf den Komfort zur Folge haben.
    - 2.1.3 Für die Festlegung der fahrbahnseitig zulässigen Höchstgeschwindigkeiten sind neben der theoretischen Gleisgeometrie noch folgende Faktoren massgebend:
      - Tragfähigkeit und Lagestabilität des Gleisrostes.
      - Gleiszustand, Gewährleistung der erforderlichen Gleislagegüte.
      - Zwangspunkte: Als Zwangspunkte bezeichnet man unter dem Gesichtspunkt der Trassierung alle konstruktiv bedingten Störstellen im Gleis, die infolge von erzwungenen Diskontinuitäten in der Fahrebene (z.B. Weichen, Dilatationsvorrichtungen) und in der Lagerung des Gleisrostes (Übergänge auf Brücken mit Direktbefestigung, auf Feste Fahrbahn oder ähnliche Einrichtungen, wie z.B. Bahnübergänge) zu erhöhten, dynamischen Auswirkungen führen können.
      - vom Fahrzeug auf das Gleis übertragene Beanspruchung (unter Berücksichtigung der reduzierten zulässigen Achslasten für den Geschwindigkeitsbereich  $V_R > 200$  km/h).
      - Verkehrsarten, Güter- bzw. Personenverkehr und deren anteilmässige Verteilung.
    - 2.1.4 Bei der Festlegung der betrieblich zulässigen Fahrgeschwindigkeit sind weiter fahrdienstliche Aspekte, die Längsneigung und die Signalisierung massgebend.

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 2 N      |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

## 2.2 Gleisarten

In vorliegender AB wird die geometrische Gestaltung der Fahrbahn bis zu einer maximalen Geschwindigkeit  $V_R = 250$  km/h beschrieben. Die trassierungstechnischen und fahrdynamischen Aspekte werden erst ab der Geschwindigkeit  $V_R \geq 40$  km/h behandelt. Daraus ergibt sich folgende Beschreibung der Gleisarten:

- Zuggleise  
Gleise mit  $V_R \geq 40$  km/h, welche als Zugfahrstrassen benutzt werden.
- Rangiergleise  
übrige Gleise mit  $V_R \leq 40$  km/h (exkl. Anschlussgleise).
- Anschlussgleise (siehe auch Ziffer 10)  
Als Anschlussgleise werden die Gleise gemäss Bundesgesetz über Anschlussgleise (SR 742.141.5), Art. 2f bezeichnet.

## 2.3 Grenzwerte

2.3.1 Die nachstehend erwähnten Grenzwerte werden in zwei Stufen mit folgender Bedeutung unterteilt:

- Grenzwerte im Normalfall  
Diese Grenzwerte sind bei Neuanlagen und soweit möglich bei Umbauten von bestehenden Anlagen oder bei Oberbauerneuerungen zu berücksichtigen. Sofern die Ausnützung der Grenzwerte unumgänglich ist, können solche ohne besondere Zusatzmassnahmen eingesetzt werden, wenn die erhöhten Erhaltungskosten in Kauf genommen werden können.
- Maximale bzw. Minimale Grenzwerte  
Diese Grenzwerte sind nur in unumgänglichen, seltenen Einzelfällen bei besonderen Verhältnissen oder für bestimmte Fahrzeugarten anwendbar, sofern die zusätzliche Beeinträchtigung des Fahrkomforts und die höheren Erhaltungskosten in Kauf genommen werden können. Die Anwendung von Werten über resp. unter den „Grenzwerten im Normalfall“ bedarf im Einzelfall der Genehmigung des BAV. Die Gewährleistung der Laufstabilität der Fahrzeuge und die Einhaltung der Grenzwerte der Gleisbeanspruchung sind nachzuweisen (siehe Art. 46 EBV bzw. AB 31).

2.3.2 Bei Umbauten von bestehenden Anlagen oder bei Oberbauerneuerungen mit konzeptionellen oder wesentlichen Veränderungen sind grundsätzlich die Grenzwerte im Normalfall einzuhalten.

2.3.3 Die maximalen bzw. minimalen Grenzwerte werden (mit Ausnahme von Ziffern 5.3.2 und 5.4.2) nur für Zuggleise angegeben. Über- resp. Unterschreitungen der Grenzwerte im Normalfall für Rangier- und Anschlussgleise können mit Zusatzmassnahmen ggf. im Rahmen der Plangenehmigung bewilligt werden.

## 3 Kreisbogen mit Übergangsbogen (in Zuggleisen)

### 3.1 Grundsätze

Für die Bestimmung der Mindestradien sind grundsätzlich folgende Parameter massgebend:

- die maximale und minimale Betriebsgeschwindigkeit.
- die einzusetzende Überhöhung.
- die Grenzwerte für den Überhöhungsfehlbetrag resp. Überhöhungsüberschuss.
- die langfristige erforderliche Flexibilität in der betrieblichen Nutzung der Strecke.

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 3 N      |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

Beim Entwurf einer Linienführung sind unter Berücksichtigung der realisierbaren Überhöhung und Übergangsbogenlänge (siehe Ziffern 3.5 und 4.3) die im Rahmen der vorgegebenen Randbedingungen nach Möglichkeit grössten Kreisbögen anzuwenden.

Die Überhöhung wird im Normalfall durch die Drehung des Gleises um die Gleisachse erreicht.

### 3.2 Minimale Länge der Einzelemente (Gerade und Kreisbogen)

Die Minimallängen der Elemente Kreisbogen und Gerade dürfen im Hinblick auf einen ruhigen Fahrzeuglauf in den Zuggleisen folgende Werte der entsprechenden Fahrzeit nicht unterschreiten:

Grenzwert im Normalfall: 1 s <sup>(1)</sup>  
 minimaler Grenzwert: 0,7 s <sup>(1)</sup>

Eine Mindestlänge von 20 m ist anzustreben.

<sup>(1)</sup> Kürzere Zwischengeraden sind bei Gegenbögen durch eine durchgehende Wendeklothoide, bei Kreisbögen mit gleichgerichteter Krümmung durch einen genügend langen Zwischenbogen zu ersetzen.

### 3.3 Mindestradius R

#### 3.3.1 Im Hinblick auf eine freizügige Verwendung des Rollmaterials gilt in Zuggleisen folgender Grenzwert:

Grenzwert im Normalfall (siehe zusätzlich Ziffer 3.1): 150 m

#### 3.3.2 In Bereichen von Perronkanten ist $R \geq 500$ m anzustreben. Für die Umsetzung des Behindertengleichstellungsgesetzes (BehiG) bezüglich des autonomen Zugangs für Mobilitätsbehinderte sind im Bereich der Perronkante ggf. weitere Anforderungen bezüglich des minimalen Radius zu erfüllen.

### 3.4 Überhöhung $\ddot{u}$

#### 3.4.1 Grenzwerte der Überhöhung

Für die Wahl der maximal zulässigen Überhöhung gilt:

Grenzwert im Normalfall: 160 mm  
 maximaler Grenzwert: 180 mm <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Eine Überschreitung des Grenzwertes im Normalfall ist höchstens auf Strecken mit sehr geringem Anteil oder ohne Güterverkehr und unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten (z.B. Signalstandorte) allenfalls möglich.

#### 3.4.2 Zusätzliche Bedingungen

##### 3.4.2.1 Grosse Überhöhungen in kleinen Radien erhöhen das Entgleisungsrisiko der langsam fahrenden Güterzüge. Die Belastung der äusseren, führenden Räder wird insbesondere bei grösseren Verwindungen stark vermindert. Im Hinblick auf torsionssteife Güterwagen ist bei Neuanlagen folgendes einzuhalten:

$$\ddot{u}_{\max} = \frac{R - 50}{1,5} \quad \begin{array}{l} \ddot{u}_{\max} \text{ [mm]} \\ R \text{ [m]} \end{array}$$

(siehe Referenz ORE B 55/Rp 5 und 8).

##### 3.4.2.2 Im Bereich von Perronanlagen ist die Überhöhung $\ddot{u} \leq 100$ mm anzustreben. Für die Umsetzung des Behindertengleichstellungsgesetzes (BehiG) bezüglich des autonomen Zugangs für Mobilitätsbehinderte sind im Bereich der Perronkante ggf. weitere Anforderungen bezüglich der maximalen Überhöhung zu erfüllen.

Fortsetzung Blatt Nr. 4 N

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 4 N      |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

3.4.2.3 Weitere Einschränkungen der Überhöhungen ergeben sich allenfalls mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse in Bereichen z.B. der Zwangspunkte, von Instandhaltungs- und Bauarbeiten usw.

### 3.5 Regelwert der Überhöhung $\ddot{u}_{reg}$

#### 3.5.1 Grundsätze

Mit der Wahl der Überhöhung  $\ddot{u}$  bei einem bestimmten Radius wird die „ideelle Fahr- geschwindigkeit  $V_{id}$ “ festgelegt, bei der theoretisch keine Seitenbeschleunigungen in der Gleisebene auftreten:

$$V_{id} = \sqrt{\frac{R \cdot \ddot{u}}{11,8}} \quad \begin{array}{l} V_{id} \text{ [km/h]} \\ \ddot{u} \text{ [mm]} \\ R \text{ [m]} \end{array}$$

Die Regelüberhöhung ergibt sich grundsätzlich aus der Beziehung:

$$\ddot{u}_{reg} = \frac{a \cdot V_{max}^2}{R} \text{ [mm]}$$

Mit dem Koeffizienten  $a$  wird der Anteil der durch die Überhöhung ausgeglichenen Seitenbeschleunigung bestimmt. Bei Strecken mit gemischtem Verkehr im Geschwindigkeitsbereich bis 160 km/h wird dabei eine möglichst gleichmässige Beanspruchung des Gleisros- tes angestrebt. Bei Geschwindigkeiten über 160 km/h muss die Regelüberhöhung unter Berücksichtigung der grossen Geschwindigkeitsunterschiede zwischen dem Personen- und dem Güterverkehr bestimmt werden.

#### 3.5.2 Regelüberhöhung $\ddot{u}_{reg}$ bei $V_R \leq 160$ km/h

##### 3.5.2.1 Strecken mit gemischtem Verkehr bei $V_R \leq 125$ km/h:

$$\ddot{u}_{reg} = \frac{6,5 \cdot V_R^2}{R} \quad \begin{array}{l} V_R \text{ [km/h]} \\ \ddot{u}_{reg} \text{ [mm]} \\ R \text{ [m]} \end{array}$$

##### 3.5.2.2 Strecken mit gemischtem Verkehr ( $130 \leq V_R \leq 160$ km/h):

$$\ddot{u}_{reg} = \frac{6,5 \cdot 125^2}{R} \quad \begin{array}{l} \ddot{u}_{reg} \text{ [mm]} \\ R \text{ [m]} \end{array}$$

In Abschnitten, wo die Mehrheit der Züge die max. Streckengeschwindigkeit erreicht, kann die Überhöhung im Geschwindigkeitsbereich  $140 < V_R \leq 160$  km/h nach folgender Formel angehoben werden:

$$\ddot{u}_{reg} = \frac{5,0 \cdot V_R^2}{R} \quad \begin{array}{l} V_R \text{ [km/h]} \\ \ddot{u}_{reg} \text{ [mm]} \\ R \text{ [m]} \end{array}$$

#### 3.5.3 Regelüberhöhung $\ddot{u}_{reg}$ bei $160 < V_R \leq 250$ km/h

##### 3.5.3.1 Geschwindigkeit $160 < V_R \leq 200$ km/h für Gemischtverkehr ähnlich Neubaustrecke Mattstetten – Rothrist

$$\ddot{u}_{reg} = \frac{6,2 \cdot V_R^2}{R} \quad \begin{array}{l} V_R \text{ [km/h]} \\ \ddot{u}_{reg} \text{ [mm]} \\ R \text{ [m]} \end{array}$$

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 5 N      |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

3.5.3.2 Geschwindigkeit  $175 \leq V_R \leq 250$  km/h für Gemischtverkehr mit sehr grossem Anteil an Güterverkehr ähnlich Gotthard Basislinie (Berechnung mit  $V_{id} = 130$  km/h)

$$\ddot{u}_{reg} = \frac{11,8 \cdot 130^2}{R} \quad \begin{array}{l} \ddot{u}_{reg} \quad [\text{mm}] \\ R \quad [\text{m}] \end{array}$$

3.6 Überhöhungsfehlbetrag  $\ddot{u}f$

3.6.1 Grundsätze

3.6.1.1 Der Überhöhungsfehlbetrag wird gemäss der folgenden Formel gerechnet:

$$\ddot{u}f = \frac{11,8 \cdot V_R^2}{R} - \ddot{u} \quad \begin{array}{l} V_R \quad [\text{km/h}] \\ \ddot{u}f, \ddot{u} \quad [\text{mm}] \\ R \quad [\text{m}] \end{array}$$

Die Beziehung zwischen der unausgeglichene Seitenbeschleunigung  $p$  [ $\text{m/s}^2$ ] und dem Überhöhungsfehlbetrag  $\ddot{u}f$  [ $\text{mm}$ ] wird wie folgt abgeleitet:

$$\ddot{u}f = 153 \cdot p$$

3.6.1.2 Bei der Festlegung des Überhöhungsfehlbetrages sind folgende technische Abhängigkeiten einzubeziehen:

a) Beanspruchung des Gleises und Sicherheit

Die Beanspruchungen werden massgeblich durch die Höhe des Überhöhungsfehlbetrages beeinflusst. Weitere, zu berücksichtigende Faktoren sind:

- Typ der Gleiskonstruktion (Schienenprofil, Schwellentyp und -abstand, Schienenbefestigung, Schotterbettprofil und der Verdichtungszustand des Schotters).
- Unterhaltszustand des Gleises.
- Gleislagegüte.
- Lauf- und Federeigenschaften der Fahrzeuge.
- Achslast und unabgefederte Masse am Rad.
- wirtschaftliche Aspekte.

Grosse Überhöhungsfehlbeträge sind vertretbar, wenn die höheren Erhaltungs- und Überwachungskosten und die entsprechend reduzierte Liegedauer der Gleiskomponenten in Kauf genommen werden können.

Insbesondere das durch die Wahl der Trassierungsparameter beeinflusste Niveau der Materialbeanspruchungen an der Schienenfahrkante muss im Einklang mit der Widerstandsfähigkeit der Schienenstahlgüte und der Intensität der örtlichen Überwachung stehen.

b) Fahrkomfort und Neigekoeffizient

Die quasistatische, unausgeglichene, auf den Reisenden wirkende Seitenbeschleunigung  $p_w$  ist grösser als diejenige in der Gleisebene  $p_g$ . Es gilt folgende Beziehung:

$$p_w = (1 + s) \cdot p_g \quad [\text{m/s}^2]$$

Der Höchstwert für  $p_w$ , der als akzeptabel betrachtet wird, beträgt  $1,0 - 1,5 \text{ m/s}^2$ .

Der Neigekoeffizient  $s$  beträgt bei den meisten heute eingesetzten Fahrzeugen höchstens ca. 0,4, bei speziell konstruierten Fahrzeugen ca. 0,2.

Die Anzahl Kurven und die Längen der einzelnen Trassierungselemente können die Wahl des vertretbaren Überhöhungsfehlbetrages ebenfalls beeinflussen.

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 6 N      |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

### 3.6.2 Grenzwerte des Überhöhungsfehlbetrages

#### 3.6.2.1 Für den Höchstwert des Überhöhungsfehlbetrages $\ddot{u}$ gelten in Zuggleisen ohne Zwangspunkte (siehe Ziffer 2.1.3) folgende Grenzwerte:

Bei Anwendung der Grenzwerte muss gewährleistet sein, dass die verkehrenden Fahrzeuge für solche Einsatzbedingungen zugelassen sind.

|                         | Radius<br>[m]      | $\ddot{u}$<br>[mm]   |
|-------------------------|--------------------|----------------------|
| Grenzwert im Normalfall | $R < 350$          | 122                  |
|                         | $350 \leq R < 650$ | 130 <sup>(1)</sup>   |
|                         | $R \geq 650$       | 150 <sup>(1,2)</sup> |
| Maximaler Grenzwert     | $R < 350$          | 130 <sup>(1)</sup>   |
|                         | $350 \leq R < 650$ | 150 <sup>(1)</sup>   |
|                         | $R \geq 650$       | 165 <sup>(1,2)</sup> |

<sup>(1)</sup> Die Fahrgeschwindigkeit der Zugreihe A bleibt begrenzt auf:

$$V_{Amax} \leq 0,29\sqrt{\ddot{u} + 122} \cdot \sqrt{R} - 5$$

<sup>(2)</sup> Für den Geschwindigkeitsbereich  $200 < V_R \leq 250$  km/h gilt (für entsprechende Fahrzeuge gemäss Ziffer 2.1.3):

Grenzwert im Normalfall: 130 mm  
maximaler Grenzwert: 150 mm

Bezüglich Umrechnung des Überhöhungsfehlbetrages in die unausgeglichene Seitenbeschleunigung siehe Ziffer 3.6.1.1.

#### 3.6.2.2 In Abschnitten mit Zwangspunkten (siehe Ziffer 2.1.3) gelten folgende Grenzwerte:

Grenzwert im Normalfall: 100 mm  
Maximaler Grenzwert: 130 mm

Grenzwerte im Bereich von Bogenweichen siehe Ziffer 6.3.3.1.

### 3.7 Überhöhungsüberschuss $\ddot{u}$

Für den Überhöhungsüberschuss ( $\ddot{u} > \ddot{u}_{id}$ ) gelten folgende Grenzwerte:

Grenzwert im Normalfall: 110 mm  
maximaler Grenzwert: 130 mm

Die ideale Überhöhung, bei der theoretisch keine Seitenbeschleunigungen in der Gleisebene auftreten, berechnet sich wie folgt:

$$\ddot{u}_{id} = \frac{11,8 \cdot V_R^2}{R}$$

$V_R$  [km/h]  
 $\ddot{u}_{id}$  [mm]  
R [m]

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 7 N      |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

#### 4 Übergangsbogen und Überhöhungsrampe (in Zuggleisen)

##### 4.1 Grundsätze

Nacheinander folgende Elemente unterschiedlicher Krümmung sind in Zuggleisen mit einem Übergangsbogen mit linearem Krümmungsverlauf (Klothoide) miteinander zu verbinden.

Die Überhöhungsrampe ist im Regelfall auf die ganze Übergangsbogenlänge anzuordnen. Der Verlauf der Überhöhungsrampe hat dem Krümmungsverlauf des Übergangsbogens in Form und Länge zu entsprechen.

Die sogenannten „geschwungenen Rampen“ mit entsprechenden Arten von Übergangsbogen oder weitere besondere Trassierungsgrundsätze sind zu vermeiden bzw. fallweise im Sinne von Ausnahmen mit dem BAV zu regeln.

Scheitelklothoiden (zwei Übergangsbögen ohne dazwischen liegendes Kreisbogenelement) sind, insb. mit Einbezug von Überhöhungsrampen, nicht zulässig.

##### 4.2 Verwindung N (dü/dl)

###### 4.2.1 Für Zuggleise gelten folgende Grenzwerte:

Grenzwert im Normalfall: 2 ‰  
Maximaler Grenzwert: 2,5 ‰

###### 4.2.2 Für Rangiergleise gilt folgender Grenzwert:

Grenzwert im Normalfall: 3 ‰

###### 4.2.3 Im Betriebszustand sind folgende Grenzwerte einzuhalten:

Für Zuggleise: 3 ‰<sup>(1,2)</sup> (Basislänge > 8 m)  
Für Rangier- und Anschlussgleise 4 ‰<sup>(2)</sup> (Basislänge 4 m)

(1) Bei Geschwindigkeiten  $V_R > 160$  km/h sind auf Grund dynamischer Auswirkungen auf das Fahrzeug ggf. Einschränkungen notwendig.

(2) In bestehenden Anlagen gilt in Bögen, die die maximale Überhöhung gemäss Ziffer 3.4.2.1 überschreiten, der Grenzwert von 3 ‰ (unabhängig der Basislänge).

##### 4.3 Länge des Übergangsbogens und der Überhöhungsrampe

Für die Bestimmung der Länge des Übergangsbogens und der Überhöhungsrampe sind die Grenzwerte für die Verwindung (siehe Ziffer 4.2) und die nachstehenden Grenzwerte für die Änderung des Überhöhungsfehlbetrages und der Überhöhung in Funktion der Zeit (siehe Ziffern 4.3.1 und 4.3.2) kumulativ einzuhalten

###### 4.3.1 Änderung des Überhöhungsfehlbetrages in Funktion der Zeit düf/dt

Grenzwert im Normalfall: 55 mm/s  
Maximaler Grenzwert: 90 mm/s,  
bei  $V > 200$  km/h 75 mm/s

###### 4.3.2 Änderung der Überhöhung in Funktion der Zeit dü/dt

Grenzwert im Normalfall: 50 mm/s  
Maximaler Grenzwert: 60 mm/s

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 8 N      |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

## 5 Kreisbogen ohne Übergangsbogen

### 5.1 Grundsätze

Auf die Anordnung von Übergangsbögen kann in der Regel in folgenden Fällen verzichtet werden:

- In Zuggleisen in begründeten Einzelfällen (z.B. Kreisbogen mit  $\ddot{u} = 0$  mm bei kleinen Änderungen der Gleisabstände).
- in Weichenanlagen und den daran anschliessenden Zuggleisen innerhalb von Stationen bei  $V_R \leq 65$  km/h.
- Fahrt über signalisierte Ablenkung (Nebenstrang) einer im Zuggleis liegenden Weiche oder ähnlich gelagerten Fällen (z.B. Weiche mit anschliessendem Gegenbogen).
- innerhalb der Gleisverbindungen mit abruptem Krümmungswechsel.
- In Rangiergleisen.
- Bei einem Richtungsknick (am Ende einer Geraden) in bestehenden Anlagen (Azimutkorrektur von max 1 ‰).

### 5.2 Mindestradien R

Im Hinblick auf eine freizügige Verwendung des Rollmaterials gelten für Kreisbogen ohne Übergangsbogen folgende Grenzwerte:

#### 5.2.1 Für Zuggleise:

|                                           |       |
|-------------------------------------------|-------|
| Grenzwert im Normalfall:                  | 185 m |
| über die Ablenkung von überhöhten Weichen | 150 m |

#### 5.2.2 Für Rangiergleise:

Grenzwert im Normalfall: 150 m

Bei Radien  $< 185$  m ist die Geschwindigkeit entsprechend zu reduzieren (siehe Ziffer 5.3.2).

### 5.3 Abrupte Änderung des Überhöhungsfehlbetrages

#### 5.3.1 In Zuggleisen in begründeten Einzelfällen gelten in folgende Grenzwerte:

|                          |                           |       |
|--------------------------|---------------------------|-------|
| Grenzwert im Normalfall: | - bei $V_R \leq 80$ km/h: | 50 mm |
|                          | - bei $V_R = 160$ km/h    | 25 mm |
|                          | - bei $V_R > 160$ km/h    | 0 mm  |

Zwischen 80 und 160 km/h wird zwischen beiden Eckwerten linear interpoliert.

Wird die minimale Länge der Zwischengerade unterschritten, ist die Summe der beiden Überhöhungsfehlbeträge massgebend.

#### 5.3.2 In Weichenanlagen und Gleisverbindungen in Zuggleisen (siehe Ziffer 5.1) sowie in Rangier- und Anschlussgleisen, sind folgende Grenzwerte einzuhalten:

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| Grenzwert im Normalfall: | 100 mm                |
| Maximaler Grenzwert:     | 120 mm <sup>(1)</sup> |

Wird die minimale Länge der Zwischenelemente unterschritten, ist die Summe der beiden Überhöhungsfehlbeträge massgebend.

<sup>(1)</sup> In bestehenden Anlagen sind beim abrupten Übergang von einer Geraden auf den Radius 150 m in Einzelfällen Werte bis 126 mm möglich, sofern eine Vergrösserung des Radius oder die Reduktion der Geschwindigkeit auf  $V < 40$  km/h nicht möglich sind.

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 9 N      |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

## 5.4 Länge der Zwischenelemente

### 5.4.1 Fahrdynamik

Zwischen zwei sich ruckartig auf den Fahrzeuglauf auswirkenden Krümmungsänderungen (Kreisbogen ohne Übergangsbogen) in Gleisen und Weichen ist eine Beruhigungsstrecke (Gerade oder Kreisbogen) entsprechend einer Fahrzeit wie folgt anzuordnen:

Grenzwert im Normalfall: 1 s (bei bestehenden Anlagen: 0,7 s)  
Minimaler Grenzwert: 0,7 s (bei bestehenden Anlagen mit vorgegebenem Raster: 0 – 0,7 s)

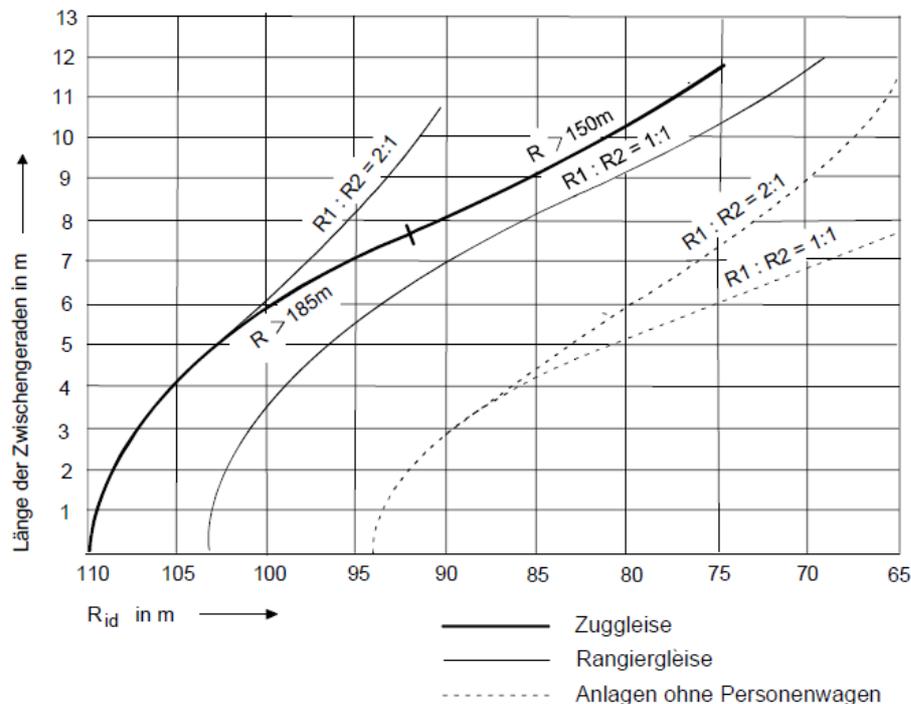
### 5.4.2 Pufferüberdeckung

5.4.2.1 Zur Vermeidung von Entgleisungen ist in Gegenbögen mit kleinen Radien eine genügend grosse Pufferüberdeckung notwendig. Dafür ist zwischen beiden Bögen eine Zwischengerade anzuordnen, wenn:

$$R_{id} = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2} \leq 110 \quad [m]$$

Die minimale Länge der Zwischengerade (minimaler Grenzwert) für Zug- und Rangier- und Anschlussgleise kann, sofern die Bogenlänge mindestens 18 m (bei Anlagen ohne Personenwagen mindestens 12 m) beträgt, nachstehender Tabelle entnommen werden. Sofern es die Platzverhältnisse zulassen, sind grössere Längen vorzusehen.

Für Rangiergleise ohne Personenwagen kann die Länge der Zwischengerade entsprechend reduziert werden.



Bei betrieblich bedingten, erhöhten Druckkräften in der Längsrichtung der Zugskomposition sind bei kleineren Radien besondere Untersuchungen erforderlich.

5.4.2.2 Bei einer aus mehreren kurzen Elementen zusammengesetzten Linienführung ist mindestens die gleiche Pufferüberdeckung wie oben zu gewährleisten.

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 10 N     |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

## 6 Weichen

### 6.1 Grundsätze

6.1.1 Mit einer geschickten Wahl der Weichentypen und einer optimalen Anordnung der Weichen in einer fahrdynamisch günstigen Linienführung können die Liegedauer, die Verfügbarkeit und die Erhaltungsaufwendungen wesentlich beeinflusst werden. Bei jedem Gleisprojekt ist die Verwendung von Weichen in Grundform in einem geraden Gleis anzustreben.

6.1.2 Die Anordnung von Weichen im Nahbereich von Brücken, insbesondere im Bereich der beweglichen Lager, ist angesichts der zusätzlichen Beanspruchung in der Gleiskonstruktion zu vermeiden. Unumgängliche derartige Anordnungen bedürfen im Einzelfall einer Genehmigung durch das BAV.

6.1.3 Die in den Zuggleisen des bestehenden Netzes vorhandenen Kreuzungsweichen mit  $R_{\min} = 160$  m sind wo immer vertretbar durch Kreuzungsweichen mit  $R_{\min} = 185$  m zu ersetzen.

6.1.4 Bewegliche Herzstückspitzen sind in der Regel mindestens in folgenden Fällen vorzusehen:

- Weichen mit  $V_R \geq 200$  km/h im Hauptstrang.
- Bogenweichen mit  $V_R > 160$  km/h im Hauptstrang.
- Weichen mit  $V_R > 140$  km/h im Nebenstrang (signalisierte Ablenkung).

### 6.2 Grundformweichen

#### 6.2.1 Überhöhungsfehlbetrag $\bar{u}_f$

Bei der Bestimmung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit über Ablenkung von Weichen in Form eines Kreisbogens sind folgende Grenzwerte für den Überhöhungsfehlbetrag  $\bar{u}_f$  einzuhalten:

Grenzwerte im Normalfall:

- bei  $V_R \leq 100$  km/h: 100 mm
- bei  $100 < V_R \leq 200$  km/h: 100 mm bis 70mm

Maximale Grenzwerte:

- bei  $V_R \leq 100$  km/h: 120 mm
- bei  $100 < V_R \leq 200$  km/h: 120 mm bis 85 mm

Für Fahrgeschwindigkeiten  $100 < V_R \leq 200$  km/h sind die entsprechenden Grenzwerte für  $\bar{u}_f$  geschwindigkeitsabhängig zwischen den zugehörigen Eckwerten linear zu interpolieren.

Bei Grundformweichen, deren Ablenkung sich aus mehreren oder/und unterschiedlichen Elementen (Kreisbogen, Klothoide) zusammensetzt, sind die oben erwähnten Grenzwerte ebenfalls verbindlich. Bei Neuentwicklungen solcher Weichen muss die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit anhand von Versuchsfahrten mit dem charakteristischen Fahrzeug hinsichtlich des Fahrkomforts und der Rad/Schiene-Kräfte zugelassen werden.

### 6.3 Bogenweichen

Eine Bogenweiche entsteht im Normalfall durch die Verlegung einer der beiden Stränge einer Grundformweiche (Stamm oder Ablenkung) in ein durchgehendes, gekrümmtes Gleis (als Hauptstrang bezeichnet).

Bogenweichen sind angesichts der ungünstigen fahrdynamischen Auswirkungen und erhöhten Erhaltungskosten nur in unumgänglichen Fällen anzuordnen.

Eine ganze Gleisverbindung mit Bogenweichen darf höchstens einen gegenläufigen Krümmungswechsel (Einfluss des geraden Herzstücks ausgeklammert) aufweisen.

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 11 N     |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

### 6.3.1 Überhöhung $\ddot{u}$

Im Bereich von Bogenweichen und in Zwangspunkten (siehe Ziffer 2.1.3) sind folgende Grenzwerte einzuhalten:

Grenzwert im Normalfall: 120 mm  
maximaler Grenzwert: 150 mm

Die maximalen Überhöhungen im Hauptstrang müssen mit Rücksicht auf den minimalen Radius  $R_{\min}$  im Nebenstrang (Ablenkung) der Bogenweichen wie folgt eingeschränkt werden (siehe ORE B 55/Rp5 und 8):

$$\ddot{u}_{\max} = \frac{R_{\min, \text{Nebenstrang}} - 50}{1,5} \quad \begin{array}{l} \ddot{u} \quad \quad \quad [\text{mm}] \\ R_{\min, \text{Nebenstrang}} \quad [\text{m}] \end{array}$$

Bei bestehenden Anlagen, die diese Bedingung nicht einhalten, sind in Absprache mit dem BAV besondere Vorkehrungen zu treffen.

### 6.3.2 Überhöhungsüberschuss $\ddot{u}\ddot{u}$

Verhältnisse mit  $\ddot{u}\ddot{u} > 100$  mm sind nach Möglichkeit zu vermeiden.

### 6.3.3 Überhöhungsfehlbetrag $\ddot{u}f$

#### 6.3.3.1 Im Weichen-Hauptstrang (ohne abrupte Krümmungsänderung) gelten folgende Grenzwerte:

|                         | Geschwindigkeit $V_R$<br>[km/h] | $\ddot{u}f$<br>[mm]   |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Grenzwert im Normalfall | $V \leq 140$                    | 110 <sup>(1)</sup>    |
|                         | $140 < V \leq 160$              | 100 <sup>(1)</sup>    |
|                         | $160 < V < 250$                 | 80 <sup>(1)</sup>     |
| Maximaler Grenzwert     | $V \leq 250$                    | gemäss Ziffer 3.6.2.1 |

<sup>(1)</sup> Für Weichen mit beweglichen Herzstückspitzen gilt für alle Geschwindigkeitsbereiche  $\ddot{u}f_{\max} = 130$  mm

#### 6.3.3.2 Für den Weichen-Nebenstrang (signalisierte Ablenkung mit abrupter Krümmungsänderung) sind die Grenzwerte für den Überhöhungsfehlbetrag $\ddot{u}f$ gemäss Ziffer 6.2 zu bestimmen.

## 7 Vertikale Linienführung

### 7.1 Grundsätze

7.1.1 Neigungswechsel werden mit vertikalen Radien ohne Übergangsbögen ausgerundet.

7.1.2 Die Ausrundungsradien sind möglichst gross zu wählen.

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 12 N     |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

## 7.2 Vertikale Ausrundungsradien $R_v$ in Zuggleisen

Es gelten folgende Grenzwerte:

|                                                           |        |                         |                                      |
|-----------------------------------------------------------|--------|-------------------------|--------------------------------------|
| Grenzwert im Normalfall:                                  |        | $R_v = 0,35 V_R^2$ [m]  | d.h. $a_{vmax} = 0,22 \text{ m/s}^2$ |
| Minimaler Grenzwert:                                      | Kuppen | $R_v = 0,25 V_R^2$ [m]  | d.h. $a_{vmax} = 0,31 \text{ m/s}^2$ |
|                                                           | Wannen | $R_v = 0,175 V_R^2$ [m] | d.h. $a_{vmax} = 0,44 \text{ m/s}^2$ |
| wobei in jedem Fall: $R_v \geq 3000 \text{ m}$ bei Kuppen |        |                         |                                      |
| $R_v \geq 2000 \text{ m}$ bei Wannen                      |        |                         |                                      |

- $V_R$ : Geschwindigkeit in [km/h]
- $a_v$ : vertikale Beschleunigung in [ $\text{m/s}^2$ ]

## 7.3 Weichen in vertikalen Ausrundungen (Zuggleise)

Weichen dürfen nur in vertikale Ausrundungsradien  $R_v$  zu liegen kommen, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind:

|                          |                                                                 |        |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------|
| Grenzwert im Normalfall: | Kuppen                                                          | 5000 m |
|                          | Wannen                                                          | 3000 m |
| Minimaler Grenzwert      | Ist auf Grund des einzelnen Weichentyps spezifisch festzulegen. |        |

Die vertikale Lage der einzelnen Schienenstränge ist auf die konstruktiven Gegebenheiten innerhalb von Anlagen mit überhöhten Bogenweichen abzustimmen.

## 7.4 Vertikale Ausrundungsradien $R_v$ in Rangiergleisen

Für Gleise und Weichen gilt:

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| Grenzwert im Normalfall: | 2000 m |
|--------------------------|--------|

## 8 Aspekte Neigetechnik (Zugreihe N)

### 8.1 Grundsätzliches

- 8.1.1 Die Aspekte Neigetechnik sind bei der Bestimmung der Höchstgeschwindigkeit ( $V_N$ ) für Neigezüge (Züge, die mit einem aktiven Neigesystem für das Erreichen von höheren Überhöhungsfehlbeträgen konstruiert sind) zusätzlich zu den Anforderungen der Zugreihe R zu beachten.
- 8.1.2 Der Einsatz von Neigezügen erfolgt in der Regel auf ausgewählten, bestehenden Strecken. Diese Strecken sind somit hinsichtlich Trassierung, Tragfähigkeit (siehe AB 31) und Gleiszustand für die konventionellen Züge (Zugreihe R) ausgelegt und unterhalten. Bei Neutrassierungen von Linien mit vorgesehenem Einsatz der Neigezüge (Zugreihe N) erfolgt die Wahl der Trassierungsparameter immer entsprechend der vorgegebenen maximalen Geschwindigkeit der konventionellen Züge (Zugreihe R).
- 8.1.3 Die im Vergleich zur Zugreihe R höheren Überhöhungsfehlbeträge auf Gleisebene werden mit einem aktiven Neigesystem für den Wagenkasten soweit für die Reisenden erforderlich reduziert. Das Neigesystem hat innerhalb der Übergangsbögen unter Berücksichtigung deren Länge und Gestaltung der Überhöhungsrampe ausreichend schnell zu reagieren.
- 8.1.4 Die optimale Funktionsweise der Neigetechnik kann nur in Bögen mit ausreichend langen Übergangsbögen und ausserhalb von Zwangspunkten erreicht werden.
- 8.1.5 Höhere Geschwindigkeiten der Zugreihe N gegenüber der Zugreihe R werden in der Regel nur für Geschwindigkeiten bis 160 km/h eingesetzt.

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 13 N     |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

## 8.2 Anforderungen an Neigezüge

8.2.1 Eine auf die Eigenschaften der Neigezüge abgestimmte Zugreihe N darf für ein bestimmtes Fahrzeug eingeführt werden, sofern nachstehend erwähnte Voraussetzungen erfüllt sind und deren Einhaltung messtechnisch nachgewiesen ist (siehe auch Ziffer 8.4).

8.2.2 Einhalten der Grenzwerte der Gleisbelastung auf dem Niveau der Rad/Schiene-Kräfte (siehe AB 31, Blatt Nr: 2 N, Ziffer 2). Besonders zu beachten (inkl. Beanspruchung der Gleisbauteile) sind dabei Punkte mit hoher Dynamik der Rad/Schiene-Kräfte (siehe auch Ziffer 8.4.1).

8.2.3 Um die Gleisbeanspruchung in einem wirtschaftlich vertretbaren Rahmen zu halten, sind die Fahrzeuge so zu gestalten, dass sie eine möglichst geringe Achslast und einen tiefen Schwerpunkt aufweisen.  
Die durchschnittliche Achslast bei aussergewöhnlicher Zuladung (siehe AB 46, Ziffer 5) ist für solche Züge auf 16,0 t beschränkt. Einzelne Achsen dürfen diese Achslast um nicht mehr als 5% überschreiten.

8.2.4 Das ganze Fahrzeug muss die in den Übergangsbögen auf Grund der Änderung der Überhöhung in Funktion der Zeit auftretenden Drehgeschwindigkeiten bewältigen können. Dieser Nachweis erfolgt im Rahmen der streckenbezogenen Fahrzeughomologation (siehe Ziffer 8.3.2 und 8.5).

8.2.5 Die Steuerung des Wagenkastens muss eine sichere und komfortable S-Bogen-Fahrt mit abrupten Krümmungswechseln (bei  $V_R$ ) gewährleisten. Dies gilt auch bei divergierend verbogenen Weichen mit negativem Überhöhungsfehlbetrag in einem der beiden Stränge. Die Einhaltung der zulässigen Überhöhungsfehlbeträge der Zugreihe R wird bei solchen Situationen vorausgesetzt.

8.2.6 Die geschwindigkeitsabhängigen Sicherheitsreserven der Zugreihe N gegenüber der Kippgrenze werden bei hohen Überhöhungsfehlbeträgen im Vergleich zu den konventionellen Zügen um ca. 50 % reduziert.  
Die Geschwindigkeitsüberwachung muss demzufolge mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse und insbesondere bei Übergängen von hohen auf niedrige Fahrgeschwindigkeiten durch geeignete Massnahmen (z.B. Zugbeeinflussung) verstärkt werden.  
Zusätzlich ist der allfällige Einfluss von Seitenwind zu prüfen.

8.2.7 Der Einsatz von magnetischen resp. Wirbelstrom-Bremssystemen ist ohne weitere Untersuchungen nur im Notfall und nicht als Betriebsbremse zulässig (siehe auch AB 31, Blatt Nr: 2 N, Ziffer 2.1).

## 8.3 Fahrdynamische Grenzwerte für den Regelfall

8.3.1 Die nachfolgend angegebenen Grenzwerte wurden auf Grund der vorgegebenen Trassierung (Zugreihe R) und der sich aus der (gegenüber  $V_R$ ) erhöhten  $V_N$  ergebenden erhöhten Fahrdynamik definiert. Diese Grenzwerte dürfen somit ohne weitere Untersuchungen nicht überschritten werden.

### 8.3.2 Kreisbogen mit Übergangsbogen und Überhöhungsrampe

8.3.2.1 Der maximal zulässige Überhöhungsfehlbetrag für Neigezüge  $ü_{N \max}$  hängt vom Fahrzeugtyp, der Streckenart und der Gleisbeschaffenheit ab.

$$ü_{N \max} = 275 \text{ mm (bei Radien } \geq 250 \text{ m)}$$

Bei Radien unter 250 m sind fallweise besondere Untersuchungen notwendig

8.3.2.2 Die maximal zulässige Änderung der Überhöhung in Funktion der Zeit  $dü/dt$  ( $dü/dt_{N \max}$ ) beträgt 75 mm/s

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 14 N     |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

- 8.3.2.3 Die maximal zulässige Änderung des Überhöhungsfehlbetrages in Funktion der Zeit  $düf/dt$  ( $düf/dt_{N \max}$ ) beträgt 150 mm/s
- 8.3.2.4 Die Möglichkeiten der betrieblichen Anwendung der Grenzwerte gemäss Ziffer 8.3.2.1 bis 8.3.2.3 sind anlässlich der streckenbezogenen Fahrzeughomologation (gemäss Ziffer 8.5) nachzuweisen. Ebenfalls nachzuweisen ist, dass die Längen der Übergangsbögen resp. der Überhöhungsrampen entsprechend der Reaktionszeit und der erreichbaren Drehgeschwindigkeit der Wagenkastensteuerung ausreichend lang sind (siehe Ziffern 8.2.1.3 und 8.5).
- 8.4 Einschränkungen zu den fahrdynamischen Grenzwerten
- 8.4.1 Aspekte Fahrbahn
- 8.4.1.1 In folgenden Fällen ist der zulässige maximale Überhöhungsfehlbetrag der Zugreihe R auch für die Zugreihe N gültig ( $üf_{N \max} = üf_{R \max}$ ):
- für verlaschte Gleisabschnitte.
  - für Abschnitte mit dem Schienenprofil 46E1.
- 8.4.1.2 Bei Zwangspunkten (gemäss Ziffer 2.1.3) sind Einschränkungen von  $üf_{N \max}$  ( $V_{N \max}$ ) erforderlich (siehe auch Ziffern 8.4.2 – 8.4.4).
- 8.4.1.3 Bei lokalen Störstellen wie z.B. besondere trassierungstechnische Konfigurationen (Korbbögen, bestehende Scheitelkothliden etc.), schlechter Untergrund, schlechte Gleislage, Widerlagerbereiche von Brücken mit gelockertem Schotterbett, Hangrutschstellen, Durchlässe, Bahnübergänge, Bahnhofsgleise, Übergänge Schotter / feste Fahrbahn sind ggf. Einschränkungen von  $üf_{N \max}$  ( $V_{N \max}$ ) erforderlich.  
Das Mass der Einschränkungen ist auch anlässlich der streckenbezogenen Fahrzeughomologation (siehe Ziffer 8.5) zu ermitteln. Mit dem für die Fahrbahn zuständigen Fachbereich der Infrastruktur ist im Voraus zu bestimmen, welche Messungen (ggf. auch ortsfest) notwendig sind.
- 8.4.2 Einschränkungen bei Kreisbogen ohne Übergangsbogen
- 8.4.2.1 Bei Kreisbogen ohne Übergangsbogen mit abrupten Krümmungswechseln wie z.B. bei Fahrt über die signalisierte Ablenkungen von Weichen (Nebenstrang) ist die maximal zulässige Fahrgeschwindigkeit der konventionellen Züge (Zugreihe R) auch für Neigezüge (Zugreihe N) verbindlich.
- 8.4.2.2 Ausgenommen davon sind – vorbehältlich des Nachweises anlässlich der streckenbezogenen Fahrzeugkomologation – Gleisverziehungen (z.B. bei kleinen Änderungen der Gleisabstände) und Richtungsknicke für eine Azimutkorrektur.
- 8.4.3 Einschränkungen bei Weichen
- 8.4.3.1 Die Fahrt über Weichen in nicht ablenkender Stellung (Hauptstrang) kann mit der Geschwindigkeit  $V_N$  erfolgen, sofern für die Fahrt über die Ablenkung (Nebenstrang) eine reduzierte Geschwindigkeit signalisiert werden kann.  
Ist dies nicht der Fall, muss die Geschwindigkeit  $V_N$  auf die Fahrgeschwindigkeit der konventionellen Züge  $V_R$  reduziert werden.
- 8.4.3.2 Für die Fahrt über die signalisierte Ablenkung (Nebenstrang) von Grundform- und Bogenweichen gilt:  $V_N = V_{R \max}$  ( $üf_N = üf_{R \max}$ ).  
Bei Bogenweichen beträgt bei Fahrt über den Weichen-Hauptstrang (ohne abrupte Krümmungswechsel) der maximal zulässige Überhöhungsfehlbetrag  $üf$  ( $üf_{N \max}$ ) 150 mm.

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 15 N     |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

- 8.4.3.3 Die maximale Geschwindigkeit über den geraden Strang von Kreuzungsweichen (DKW/EKW) sowie Gleisdurchschneidungen mit der Neigung 1:9 und steiler – d.h. mit starren Herzstücken – ist auf  $V_R = 125$  km/h beschränkt (siehe auch AB 32.1, Blatt Nr: 1 N, Ziffer 3).
- 8.4.4 Einschränkungen bei Brücken mit Dilatationsvorrichtungen sowie bei Brücken mit direkter Schienenlagerung oder bei Stahlbrücken mit offener Fahrbahn.
- 8.4.4.1 Beim geraden Gleis besteht – vorbehaltlich des Nachweises anlässlich der streckenbezogenen Fahrzeughomologation – keine Einschränkung.
- Beim Bogengleis beträgt der maximal zulässige Überhöhungsfehlbetrag  $\ddot{u}_f$  ( $\ddot{u}_{fN \max}$ ) 150 mm.
- Für Brücken mit direkter Schienenlagerung oder Stahlbrücken mit offener Fahrbahn sind bei Radien  $< 600$  m ggf. zusätzliche Einschränkungen notwendig (siehe Ziffer 8.2.1.1).
- 8.5 Streckenbezogene Fahrzeughomologation
- 8.5.1 Im Regelfall kann die „streckenbezogene Fahrzeughomologation“ nur mit Fahrzeugen durchgeführt werden, die bereits für die Geschwindigkeitsreihe  $V_R$  zugelassen bzw. homologiert sind. In einem solchen Fall wird die streckenbezogene Fahrzeughomologation im Geschwindigkeitsbereich  $V_R + 10\%$  bis zu der vorgesehenen  $V_N + 10\%$  durchgeführt.
- 8.5.2 Die Festlegung der betrieblich zulässigen Fahrgeschwindigkeit der Zugreihe N ( $V_N$ ) erfolgt für jeden Neigezugtyp auf den für ihn vorgesehenen Strecken anhand des Nachweises der Einhaltung der Rad/Schiene-Kräfte (gemäss AB 31, Blatt Nr: 2 N, Ziffer 2.1) durch Messungen der dynamischen Fahrzeugreaktionen (ggf. inkl. ortsfeste Erfassung der Beanspruchung der Oberbauteile, siehe Ziffer 8.2.1.1) im Rahmen einer so genannten „streckenbezogenen Fahrzeughomologation“.
- Die Beurteilung der Messresultate erfolgt während der stufenweisen Erhöhung der Geschwindigkeit „on-line“ durch lauftechnisch ausgebildetes Personal und bezüglich Auswirkungen auf die Fahrbahn durch den Vertreter der Infrastruktur.
- 8.5.3 Bei Veränderungen von Streckenabschnitten, welche zu zusätzlichen Einschränkungen führen könnten, muss die streckenbezogene Fahrzeughomologation wiederholt werden.
- 8.5.4 Die Homologationsgeschwindigkeit ( $V_{\text{hom}}$ ) entspricht im Allgemeinen der maximal möglichen Geschwindigkeit der Zugreihe N zuzüglich 10 %. Maximal ist sie aber entsprechend dem Überhöhungsfehlbetrag  $\ddot{u}_{fN \max}$  (siehe Ziffern 8.3 und 8.4) zuzüglich 10 % begrenzt.
- 8.5.4.1 Bei Bogen, in denen die Homologationsgeschwindigkeit durch den Überhöhungsfehlbetrag limitiert ist, gilt für unmittelbar daran anschliessende gerade Abschnitte ebenfalls diese Homologationsgeschwindigkeit, falls das Fahrzeug auf der zur Verfügung stehenden Strecke die Homologationsgeschwindigkeit der geraden Strecke nicht erreichen kann.
- 8.5.4.2 Für Bögen, in denen  $\ddot{u}_{fN \max}$  die zugelassenen Werte (Grenzwert im Normalfall) für die Zugreihe R gemäss Ziffer 3.6.2.1 nicht überschreitet ( $122 \text{ mm} \leq \ddot{u}_f \leq 150 \text{ mm}$ ) sind keine besonderen Messnachweise notwendig.
- 8.6 Überwachung
- 8.6.1 Die Überwachung des Gleiszustandes erfolgt gemäss den Vorgaben für die konventionellen Züge (Zugreihe R). Bei Bedarf ist diese zu verdichten. Bei der Anordnung der Massnahmen zur Behebung der Beschädigungen ist ggf. der gegenüber der Zugreihe R erhöhten Geschwindigkeit  $V_N$  Beachtung zu schenken.

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 16 N     |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

8.6.2 Insbesondere sind auf Strecken mit Neigezügen in Abschnitten mit den gegenüber konventionellen Zügen erhöhten Fahrgeschwindigkeiten der Neigezüge die Überwachung bezüglich Schienenfehler jeglicher Art und die Ultraschall- oder Wirbelstromkontrollen der Schienen entsprechend der Häufigkeit, der Art und dem Ausmass der auftretenden Beschädigungen zu verdichten. Die Ultraschall- oder Wirbelstromkontrollen sind mindestens aber halbjährlich durchzuführen.

8.6.3 Wiederholungsfahrten (Inspektionsfahrten)

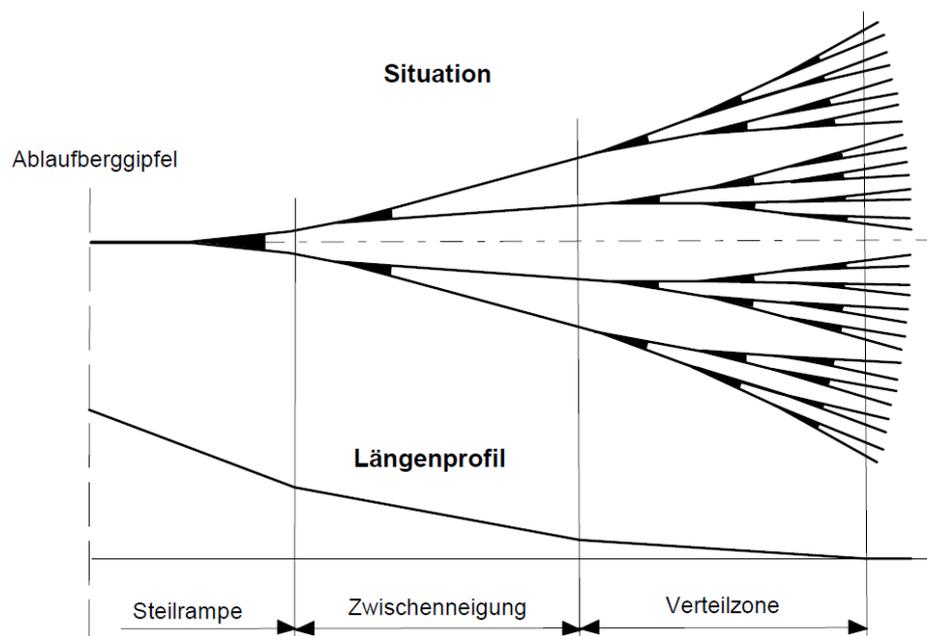
8.6.3.1 Die sicherheitsrelevanten Veränderungen im Zusammenwirken Fahrzeug/Fahrweg (Auswirkungen der sich allenfalls veränderten Gleislage auf das dynamische Fahrzeugverhalten) sind für jeden auf einer Strecke verkehrenden Neigezugtyp alle 18 Monate mittels so genannten Wiederholungsfahrten für Neigezüge (Messung der Rad/Schiene-Kräfte bei der Geschwindigkeit der Zugreihe N) zu erfassen, zu prüfen und zu dokumentieren.

8.6.3.2 Die Wiederholungsfahrten können stellvertretend für alle auf der Strecke verkehrenden Neigezugtypen mit einem Referenzfahrzeug durchgeführt werden, sofern die Korrelation zwischen den Neigezugtypen und dem Referenzfahrzeug nachgewiesen ist.

8.6.3.3 Bei der Auswertung der Wiederholungsfahrten ist insbesondere die Anfälligkeit der Neigezüge auf Lagefehler im Gleis (auch innerhalb der zulässigen Gleislagetoleranzen) zu analysieren.

## 9 Ablaufanlagen

Bei Ablaufanlagen sind nachfolgende Besonderheiten zu beachten:



Ablaufgipfel sind in der Regel mit  $R_v = 300$  m auszurunden. Bei bestehenden Anlagen sind in begründeten Fällen Kuppen mit  $R_v \geq 250$  m zugelassen.

Erfolgen über die Ablaufgipfel regelmässig Zugfahrten, dann ist dort ein Ausrundungsradius  $R_v \geq 800$  m notwendig. Für die Anordnung von Ablaufberggipfelausrundungen (bei bestehenden Anlagen) von  $300 \text{ m} < R_v < 800 \text{ m}$  ist im Hinblick auf die Befahrbarkeit durch Zugfahrten im Einzelfall die Zustimmung des BAV einzuholen.

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 17 N     |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

Im Neigungswechsel zwischen Steilrampe und Zwischenneigung beträgt der kleinste zulässige Radius der Wanne  $R_v = 400$  m. Nach Möglichkeit ist jedoch eine Ausrundung von  $R_v \geq 600$  m zu wählen. Erfolgen über diesen Neigungswechsel regelmässig Zugfahrten, dann ist eine Wanne mit  $R_v \geq 600$  m notwendig.

Kommen Weichenteile in die Ausrundung zu liegen, dann ist ein Ausrundungsradius von  $R_v \geq 600$  m (Wanne) erforderlich.

Im Neigungswechsel zwischen Zwischenneigung und Verteilzone von Ablaufanlagen sind Ausrundungsradien von  $R_v \geq 600$  m zulässig. Es sind aber Ausrundungsradien von  $R_v = 2000$  m anzustreben.

In Neigungswechsel der Verteilzone sind Ausrundungsradien mit  $R_v = 2000$  m anzustreben.

In Ablaufanlagen sind Gegenbogen ohne Zwischengerade bis zu einem Minimalradius von  $R = 200$  m zulässig.

## 10 Aspekte Anschlussgleise

### 10.1 Grundsätzliches

10.1.1 Diese zusätzlichen Bestimmungen gelten gemäss Verordnung über Anschlussgleise (SR 742.141.51) auf Grund der besonderen Verhältnisse für Anschlussgleise (siehe Ziffer 2.2).

10.1.2 Der Anschlusspunkt an das Bahnnetz der Infrastrukturbetreiberin fällt nicht unter die Bestimmungen dieser Ziffer. Dieser ist nach den Vorgaben gemäss den Ziffern 1-8 dieser Bestimmung auszulegen.

10.1.3 Die maximal zulässige Geschwindigkeit beträgt 40 km/h und ist auf Grund der effektiv vorhandenen Verhältnisse ggf. anzupassen.

10.1.4 Für Anschlussgleise werden (mit Ausnahme von Ziffer 5.3.2 und 5.4.2) nur die Grenzwerte im Normalfall (siehe Ziffer 2.3.1) angegeben (siehe zusätzlich 2.3.3)

10.1.5 Das BAV kann in einer Richtlinie festlegen, unter welchen Voraussetzungen die Über- resp. Unterschreitung der Grenzwerte im Normalfall grundsätzlich bewilligungsfähig sind.

### 10.2 Fahrbahngestaltung

10.2.1 Betreffend Linienführung von Anschlussgleisen gelten mit Ausnahme der untenstehenden Abweichungen die Vorgaben von Rangiergleisen.

10.2.2 Betreffend Spurerweiterung im Bogen gelten die Vorgaben gemäss AB 16, Blatt Nr: 1 N, Ziffer 3.2.

Sofern auf die Befahrbarkeit von gewissen Fahrzeugen (insb. Strecktriebfahrzeuge) verzichtet wird, kann von den Bestimmungen abgewichen werden (siehe auch Ziffern 2.3.3 und 10.1.5).

### 10.2.3 Horizontale Linienführung

#### 10.2.3.1 Kreisbogen (ohne Übergangsbogen)

Bezüglich Mindestradius  $R$  ist die Unterschreitung des Grenzwertes im Normalfall mit reduzierter Geschwindigkeit (siehe Ziffer 5.2.2 und 5.3.2) und Zusatzmassnahmen an der Zugkomposition und unter Einschränkung der Befahrbarkeit für gewisse Fahrzeuge möglich (siehe auch Ziffer 10.1.4 und 10.1.5).

|                                                 |                                      |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                      | zu Art.: 17         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                        | Blatt Nr.: 18 N     |
| Abschnitt:                                      | Geometrische Gestaltung der Fahrbahn | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Trassierungselemente                 | Entwurf: 05.04.2011 |

10.2.3.2 Bezüglich der Länge der Zwischengerade gelten die Bestimmungen gemäss Ziffer 5.4.2. Bei Anlagen ohne Personenwagen können die entsprechenden Werte verwendet werden.

#### 10.2.4 Weichen

10.2.4.1 Um eine wirtschaftliche Gestaltung von Gleisanlagen zu erreichen, ist im Hinblick auf einen späteren Ersatz und zur Gewährleistung der möglichst freizügigen Befahrbarkeit der Einsatz von Standardweichen in Grundform anzustreben.

#### 10.2.5 Vertikale Linienführung

##### 10.2.5.1 Ausrundungsradien $R_v$ für Gleise (Kuppe und Wanne)

Grenzwert im Normalfall: 1000 m

##### 10.2.5.2 Ausrundungsradien $R_v$ in Weichen und Gleisdurchschneidungen

siehe Ziffer 7.4

##### 10.2.5.3 Maximale Neigung

Gleise entlang von Rampen und Ladegleise sind in der Regel horizontal auszuführen. Gleise mit speziellen Funktionen (z.B. Gleise am Übergabepunkt, Sortiergleise ...) sollen im allgemeinen eine Neigung von 1.5 ‰ nicht überschreiten. In Abhängigkeit der effektiven Neigung sind ggf. zusätzliche Massnahmen gegen das Entlaufen von Wagen vorzusehen.

#### 10.3 Überwachung und Instandhaltung

10.3.1 Die Überwachung des Gleiszustandes hat unter Berücksichtigung der konkreten Verhältnisse in Anlehnung an die Überwachung der Rangiergleise zu erfolgen. Die sichere Befahrbarkeit ist dabei immer zu gewährleisten.

10.3.2 Zwischen dem Anschlusspunkt und dem Übergabepunkt gelten die entsprechenden Instandhaltungsvorschriften der Infrastrukturbetreiberin sinngemäss.

10.3.3 Hinsichtlich Trassierung ist im Rahmen der Überwachung insbesondere der Spurweite (siehe AB 16, Blatt Nr. 1 N, Ziffer 2.1), der Verwindung (siehe Ziffer 4.2.3) und der Gleislage im Bereich von S-Bogen Beachtung zu schenken.

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 1 M      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 12.12.2004 |

## METERSPUR

### AB 18.1

- 1 Lichtraumprofil
- 1.1 Das Lichtraumprofil (Aufbau gemäss Blatt Nr. 5 M) ist die Umhüllende des für die Durchfahrt von Fahrzeugen und für weitere bahnbetriebliche Zwecke freizuhaltenden Raumes. Es setzt sich zusammen aus der Grenzlinie fester Anlagen und den zusätzlich erforderlichen Sicherheitsräumen.
- 1.2 Sämtliche Massangaben beziehen sich auf die Gleislage gemäss Absteckung und ein Achsensystem, das definiert ist durch die Verbindungslinie der Schienenoberkante (Fahrebene) und der darauf rechtwinklig stehenden Gleismittellinie (Blatt Nr. 5 M).

### AB 18.2

- 1 Grenzlinie fester Anlagen
- 1.1 Die Grenzlinie fester Anlagen ist die Umgrenzung des minimalen Querschnittes, bei dem für definiertes Fahrzeugverhalten (gemäss AB 18.2/47.1) und bestimmte Gleislagetoleranzen (gemäss Blatt Nr. 16 M) die Durchfahrt der Fahrzeuge gewährleistet ist.
- 1.1.1 In Gleisbogen sind die Breitenmasse der Grenzlinien gemäss Blatt Nr. 13 M zu vergrössern.
- 1.1.2 Die Grenzlinie fester Anlagen berücksichtigt im Bereich Stromabnehmer/Fahrleitung den elektrischen Sicherheitsabstand.
- 1.2 Gegenüber festen Anlagen hat die Grenzlinie den Charakter eines unteren Grenzmasses (Kleinstmass). Sie muss auch bei zeitweiligen Einbauten für bahntechnische Einrichtungen eingehalten werden. Dabei ist zu beachten, dass u.U. Fahrzeuge eingesetzt werden, deren Türen bzw. Trittbretter im geöffneten Zustand über die Flucht der Seitenwände der Fahrzeuge hinausragen.
- 1.3 Die Bezugslinie wird in einer besonderen und gemeinsamen Ausführungsbestimmung zu Art. 18.2/47.1 behandelt.

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 2 M      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 12.12.2004 |

## METERSPUR

### AB 18.3

Als Sicherheitsräume (Anordnung und Grösse gemäss den Blättern Nr. 5, 15 M und 16 M) gelten:

- 1 Fensterraum
  - 1.1 Der Fensterraum ist bei allen Strecken- und Stationsgleisen freizuhalten, auf denen besetzte Personenwagen normaler Konstruktion verkehren können, deren Fenster sich um mehr als 0,20 m öffnen lassen.
  - 1.2 Auf Gleisen, die von Fahrzeugen in Sonderkonstruktion (Doppelstockwagen usw.) zu befahren sind, ist nötigenfalls ein analoger Raum vorzusehen.
  - 1.3 Darüber hinaus ist der Fensterraum in Verbindung mit dem Dienst- bzw. Schlupfweg vorzusehen als minimaler Raum für Rangierpersonal auf Fahrzeugen und an Stellen, wo Fahrzeuge mit offenen Türen zu bewegen sind.
- 2 Dienstweg
  - 2.1 Der Dienstweg dient als Weg und als Aufenthaltsort für Personal neben fahrenden Zügen. Er steht immer lotrecht. Seine minimalen Abmessungen sind in den Blättern Nr. 15 M und 16 M festgehalten.  
 Mit Rücksicht auf den entstehenden Winddruck sind insbesondere bei Tunnels und Mauern längs Streckengleisen, die mit höheren Geschwindigkeiten als  $V = 75 \text{ km/h}$  befahren werden, zusätzliche Massnahmen vorzusehen. Als solche kommen in Frage:
    - Besondere Ausweichmöglichkeiten für das Personal (Nischen, Ausstellbuchten usw.),
    - vom Gleis abgesetzte Anordnung des Dienstweges,
    - Verbreiterung des Dienstweges,
    - Festhaltungsmöglichkeiten.
  - 2.2 Der Dienstweg muss vom Gleisbereich ohne Überschreiten eines andern Gleises direkt und ohne Hindernisse erreicht werden können.
    - 2.2.1 Er muss in der Regel auf beiden Seiten der Trasse angeordnet sein.
    - 2.2.2 Auf Einspurstrecken ausserhalb der Stationen kann er gegebenenfalls nur einseitig angeordnet werden. Er muss aber eindeutig zu erkennen sein. Seitenwechsel sind zu vermeiden.

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 3 M      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.07.2010 |

## METERSPUR

(AB 18.3)

- 2.3 In bestehenden Tunneln und Galerien, in welchen der Dienstweg nicht vorhanden ist, muss mindestens der Schlupfweg vorhanden sein und es sind besondere Massnahmen für die Sicherheit des im Tunnel beschäftigten Personals vorzusehen (vgl. AB 28 Ziffer 1).
- 2.4 Wird der Dienstweg häufig von Bahnpersonal begangen, ist er zu verbreitern oder in einem grösseren Abstand vom Gleis zu erstellen.
- 2.5 Ein verbreiteter Dienstweg ist auch vorzusehen, wo regelmässig Arbeiten zwischen Gleisen auszuführen sind.
- 2.6 Bei nicht mehr als 1,50 m langen Hindernissen darf der Dienstweg bis auf die Abmessungen des Schlupfweges reduziert werden. Der Fensterraum muss erhalten werden.
- 2.7 Auf Strecken mit reinem Strassenbahnbetrieb kann auf den Dienstweg verzichtet werden, wenn die Gleise
- 2.7.1 baulich nicht vom übrigen Strassenverkehr getrennt oder
- 2.7.2 baulich abgetrennt, jedoch vom Strassenraum her ungehindert zugänglich sind.
- 3 Schlupfweg
- 3.1 Der Schlupfweg soll das Passieren entlang stehender Züge gewährleisten. Er steht in der Regel lotrecht. Er ist bei allen festen Anlagen freizuhalten (Ausnahme: Einseitig angeordnete Verladerampen mit  $H \leq 1,20$  m über Schienenoberkante an Nebengleisen in Stationen). Dabei ist zu beachten, dass u.U. Fahrzeuge eingesetzt werden, deren Türen bzw. Trittbretter im geöffneten Zustand über die Flucht der Seitenwände der Fahrzeuge hinausragen.
- 3.2 Einbauten (Zwergsignale, Weichenlaternen usw.), die dem Zweck des Schlupfweges nicht entgegenstehen, sind gestattet.

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 4 M      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.07.2010 |

## METERSPUR

### AB 18.4

- 1 Lichtraumprofil und Grenzlinie fester Anlagen für Neuanlagen
  - 1.1 Für Neuanlagen und grössere Umbauten gelten grundsätzlich folgende Lichtraumprofile:
    - 1.1.1 Für Meterspur A: Blatt Nr. 9 M gültig für Adhäsions-, Zahnrad- und gemischte Meterspurbahnen;
    - 1.1.2 für Meterspur B: Blatt Nr. 10 M, gültig für Adhäsions-, Zahnrad- und gemischte Meterspurbahnen mit Rollschemel- oder Rollbockbetrieb;
    - 1.1.3 für Meterspur C: Blatt Nr. 11 M; gültig für Strassenbahnen.
  - 1.2 Für besondere betriebliche Erfordernisse sind allenfalls weitere Räume vorzusehen, beispielsweise für Sicht auf Signale, Schneeräumung, Lagerung von Baumaterialien, Konstruktion der Fahrleitung und ihrer Aufhängung usw.
- 2 Lichtraumprofil für bestehende Anlagen
  - 2.1 Im Sinne einer Vereinheitlichung sollten auch für bestehende Anlagen die Lichtraumprofile gemäss den Blättern Nr. 9 M bis 11 M angewendet werden. Es können jedoch durch die Bahnen im Einvernehmen mit dem Bundesamt Lichtraumprofile festgelegt werden, die von den Blättern Nr. 9 M bis 11 M abweichen.
  - 2.2 Alle Anlagen, die Ziff. 2.1 nicht erfüllen, müssen ein reduziertes Lichtraumprofil, umfassend den reduzierten Fensterraum und den Schlupfweg, einhalten.
  - 2.3 Vorhandene Einragungen in dieses reduzierte Profil sind in ein "Verzeichnis der Einragungen in das Lichtraumprofil" aufzunehmen. Sie sind besonders zu überwachen und bei nächster Gelegenheit zu entfernen.
- 3 Sonderfälle
 

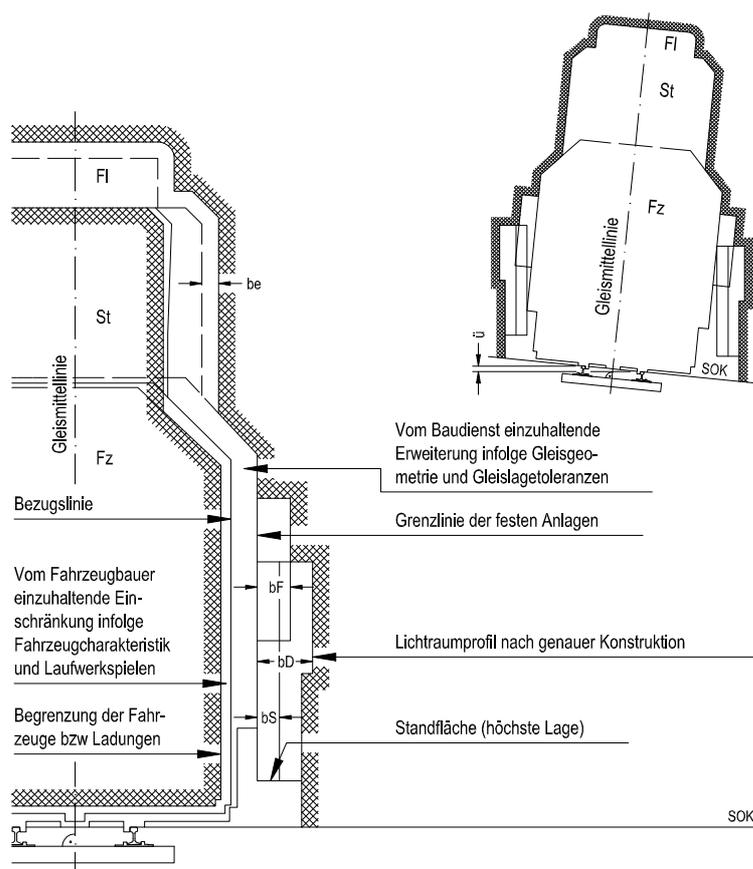
Für Sonderfälle und spezielle bahntechnische Bedürfnisse können den besonderen Gegebenheiten angepasste, spezielle Grenzlinien fester Anlagen festgelegt werden.

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 5 M      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Entwurf: 08.04.2011 |

Gelöscht: 01

Gelöscht: 1994

## METERSPUR PRINZIPIELLER AUFBAU DES LICHTRAUMPROFILS



Räume für:

FI : Fahrleitung

St : Stromabnehmer

Fz : Fahrzeuge und Ladungen

ü : Gleisüberhöhung

Breiten der Sicherheitsräume:

bF : Fensterraum

bD : Raum für Dienstweg

bS : Raum für Schlupfweg

be : elektr. Sicherheitsabstand

gemäss AB-EBV zu Art. 44 Blatt 11 Ziff. 5.9

Gelöscht: be:

Zusätzliche Räume für Sicht auf Signale, Schneeräumung, Transporte mit Lademassüberschreitung u.a.m. sind in dieser Zeichnung nicht berücksichtigt.

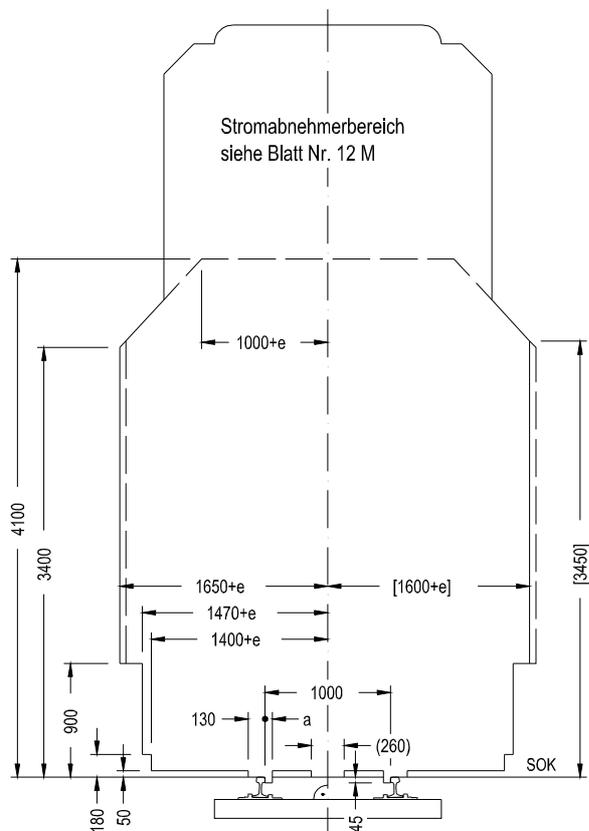
Fortsetzung Blatt Nr. 6 M

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 6 M      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## METERSPUR GRENZLINIE DER FESTEN ANLAGEN A

Anwendungsbereich:

- Adhäsions- und Zahnradbahnen ohne Rollschemel- bzw. Rollbockbetrieb



- $e$  : Kurvenverweiterung gemäss Blatt Nr. 13 M  
 $a$  : 60 mm mit Ausnahme von Oberbauteilen  
 $[ ]$  : Gegenüber der Grenzlinie des Nachbargleises geltende Masse  
 $( )$  : Masse für Bahnen, die Fahrzeuge mit Zahnradern zulassen

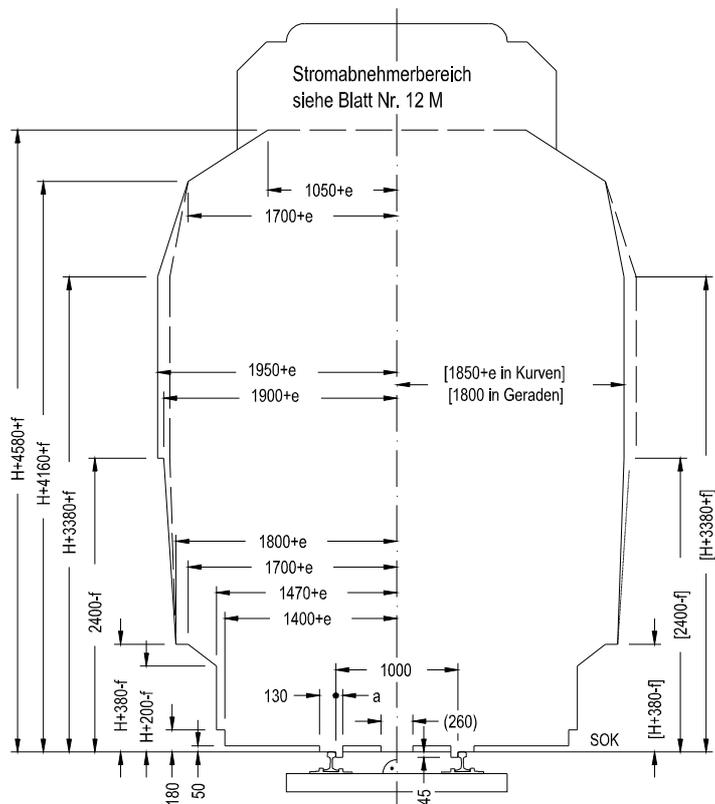
Fortsetzung Blatt Nr. 7 M

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 7 M      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## METERSPUR GRENZLINIE DER FESTEN ANLAGEN B

Anwendungsbereich:

- Bahnen mit Rollschemel bzw. Rollbockbetrieb



e : Kurverweiterung gemäss Blatt Nr.13 M  
a : 60 mm mit Ausnahme von Oberbauteilen  
[ ] : Gegenüber der Grenzlinie des Nachbargleises geltende Masse  
( ) : Mass für Bahnen, die Fahrzeuge mit Zahnrädern zulassen

H : Höhe SOK Normalspur über SOK Meter-  
spur  
f : Anpassung bei Kuppen und Wannen in  
mm  
 $R_v$  = Vertikalausrundungsradius in m  
 $f = \frac{50'000}{R_v}$

Fortsetzung Blatt Nr. 8 M

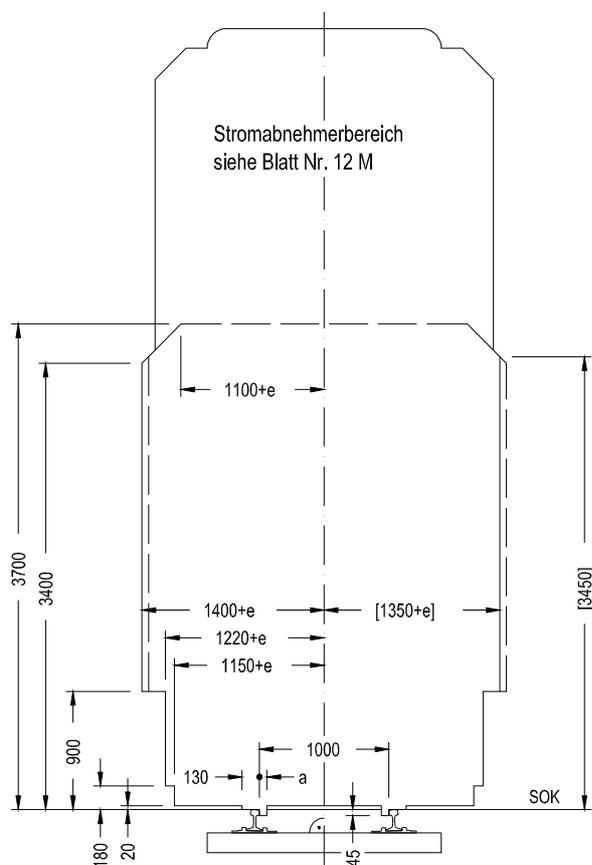
|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 8 M      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## METERSPUR

### GRENZLINIE DER FESTEN ANLAGEN C

Anwendungsbereich:

– Strassenbahnen



|     |                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------|
| e   | : Kurvenerweiterung gemäss Blatt Nr. 13 M                    |
| a   | : 60 mm mit Ausnahme von Oberbauteilen                       |
| [ ] | : Gegenüber der Grenzlinie des Nachbargleises geltende Masse |

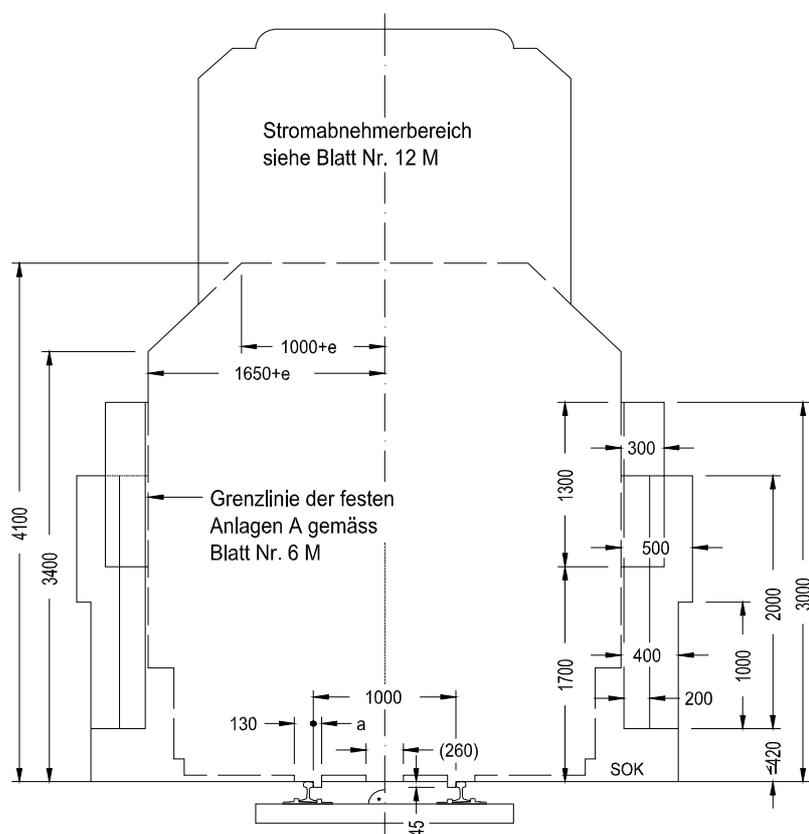
Fortsetzung Blatt Nr. 9 M

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 9 M      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## METERSPUR LICHTRAUMPROFIL A

Anwendungsbereich:

- Adhäsions- und Zahnradbahnen ohne Rollschmel- bzw. Rollbockbetrieb



|                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>e : Kurvenerweiterung gemäss Blatt Nr. 13 M<br/> a : 60 mm mit Ausnahme von Oberbauteilen<br/> ( ) : Mass für Bahnen, die Fahrzeuge mit Zahnrädern zulassen</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

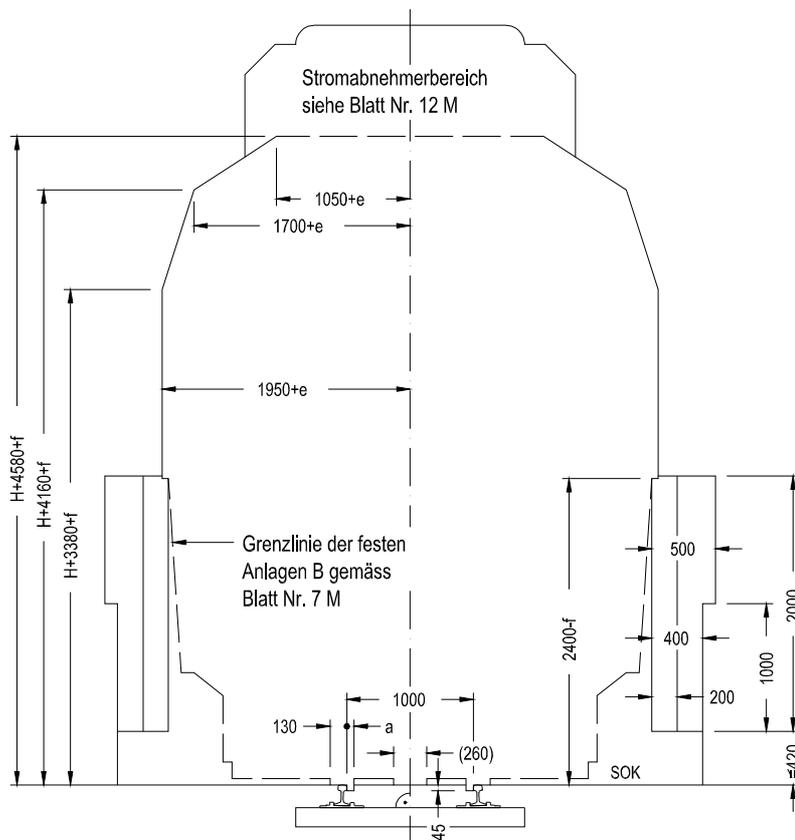
Fortsetzung Blatt Nr. 10 M

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 10 M     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## METERSPUR LICHTRAUMPROFIL B

Anwendungsbereich:

- Bahnen mit Rollschemel- bzw. Rollbockbetrieb



|                                                              |                                               |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| e : Kurvenverweiterung gemäss Blatt Nr.13 M                  | H : Höhe SOK Normalspur über SOK Meterspur    |
| a : 60 mm mit Ausnahme von Oberbauteilen                     | f : Anpassung bei Kuppen und Wannen in mm     |
| ( ) : Mass für Bahnen, die Fahrzeuge mit Zahnrädern zulassen | $R_v = \text{Vertikalausrundungsradius in m}$ |
|                                                              | $f = \frac{50'000}{R_v}$                      |

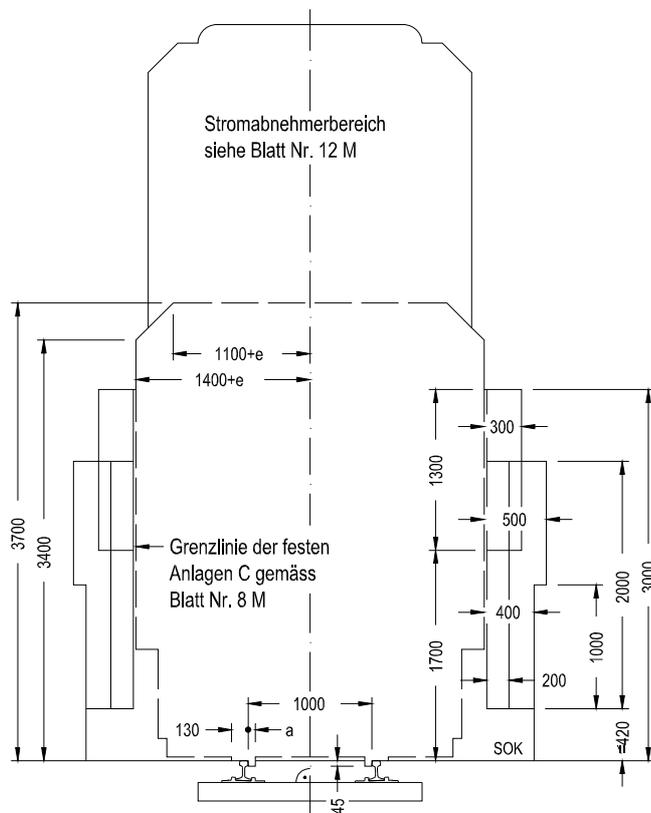
Fortsetzung Blatt Nr. 11 M

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 11 M     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## METERSPUR LICHTRAUMPROFIL C

Anwendungsbereich:

- Strassenbahnen



e : Kurvenverweiterung gemäss Blatt Nr. 13 M  
a : 60 mm mit Ausnahme von Oberbauteilen

Fortsetzung Blatt Nr. 12 M

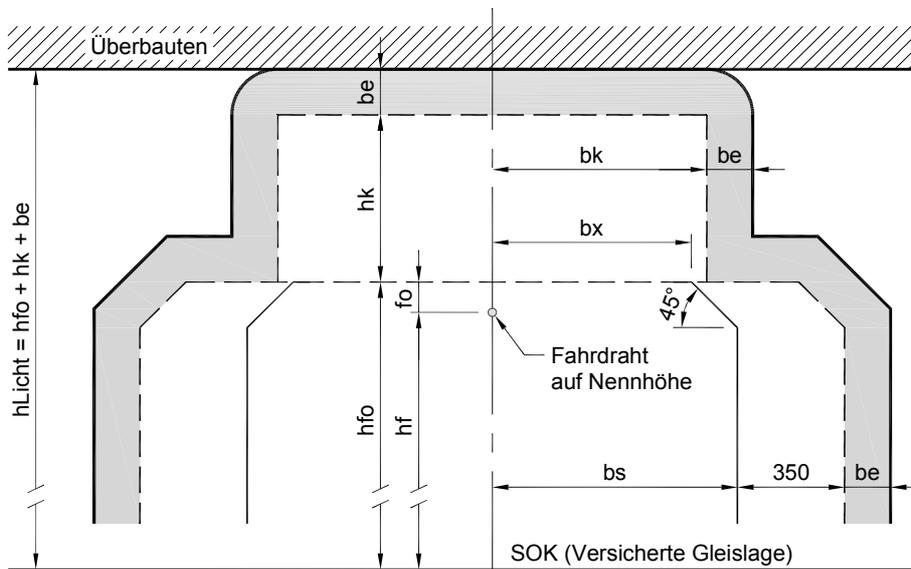
|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 12 M     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Entwurf: 08.04.2011 |

Gelöscht: 2010

## METERSPUR

Masse in mm

### STROMABNEHMERRAUM UND FAHRLEITUNGSRAUM



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>hfo : Anhublage des Fahrdrahtes<br/> hf : Nennhöhe des Fahrdrahtes<br/> fo : Anhub des Fahrdrahtes<br/> hk : Höhe des Fahrleitungs-Konstruktionsraumes<br/> bk : Halbe Breite des Fahrleitungs-Konstruktionsraumes<br/> bx : Halbe Breite der horizontalen Bezugslinie des Stromabnehmers (inkl. Seitenverschiebung unter Einwirkung einer horizontalen Kraft sowie seitliche Befestigungstoleranzen in Funktion der Höhe)</p> | <p>bs : Halbe Breite der Bezugslinie des Stromabnehmers (inkl. Seitenverschiebung unter Einwirkung einer horizontalen Kraft sowie seitliche Befestigungstoleranzen in Funktion der Höhe)<br/> be : elektrischer Sicherheitsabstand <u>gemäß AB-EBV zu Art. 44 Blatt 11 Ziff. 5.9</u></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Gelöscht: (

Gelöscht: VEAB,

Gelöscht: 39):

Gelöscht: AC . 11 kV . . 110 mm .  
AC . 15 kV . . 150 mm .  
DC . ≤ 1.5 kV . . 35 mm .  
DC . > 1.5 kV bis 3 kV . 50 mm

Fortsetzung Blatt Nr. 13 M

|                                                 |  |                       |
|-------------------------------------------------|--|-----------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |  | zu Art.: 18           |
| Kapitel: Feste Anlagen                          |  | Blatt Nr.: 13 M       |
| Abschnitt: Sicherheitsabstände                  |  | Ausgabe: 01.01.1994   |
| Artikel: Lichtraumprofil                        |  | Korrektur: 01.04.2005 |

## METERSPUR

### KURVENERWEITERUNG e

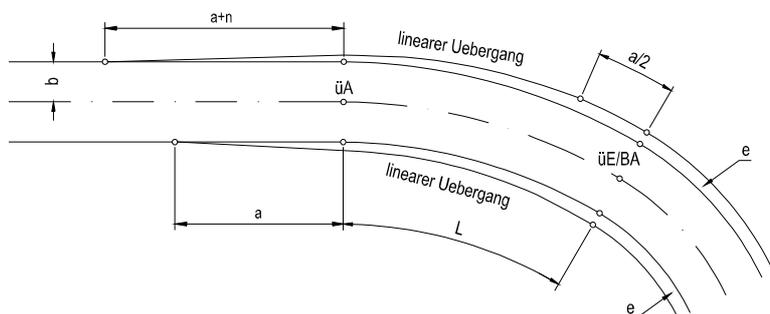
| Grenzlinie und Lichtraum                                | Höhenbereich über SOK in mm | Kurvenerweiterung e in m              |                           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
|                                                         |                             | Innenseite                            | Aussenseite               |
| A Triebfahrzeuge und Wagen<br>Blatt Nr. 6 M             | 0 bis + 180                 | $\frac{12,5}{R}$                      |                           |
|                                                         | über + 180                  | $\frac{25}{R}$                        |                           |
| B Rollbockbetrieb<br>Blatt Nr. 7 M                      | 0 bis + 180                 | $\frac{12,5}{R}$                      |                           |
|                                                         | + 180 bis H+100             | $\frac{25}{R}$                        |                           |
|                                                         | H+100 bis H+4'580           | analog Normalspur<br>(Blatt Nr. 18 N) |                           |
| Rollschemel mit 4-Achs-Normalspurwagen<br>Blatt Nr. 7 M | 0 bis + 180                 | $\frac{12,5}{R}$                      |                           |
|                                                         | + 180 bis H+100             | $\frac{25}{R}$                        |                           |
|                                                         | H+100 bis H+4'580           | $\frac{40}{R}$                        | $\frac{25}{R}$            |
| Rollschemel mit 2-Achs-Normalspurwagen<br>Blatt Nr. 7 M | 0 bis + 180                 | $\frac{12,5}{R}$                      |                           |
|                                                         | + 180 bis H+100             | $\frac{25}{R}$                        |                           |
|                                                         | H+100 bis H+4'580           | $\frac{25}{R}$                        |                           |
| C Strassenbahn<br>Blatt Nr. 8 M                         | Gesamter Höhenbereich       | $\frac{5,7}{(R - 1,3)}$               | $\frac{11,25}{(R + 2,7)}$ |

R : Kurvenradius in m  
H : Höhe SOK Normalspur über SOK Meterspur in mm  
E : Kurvenerweiterung in m

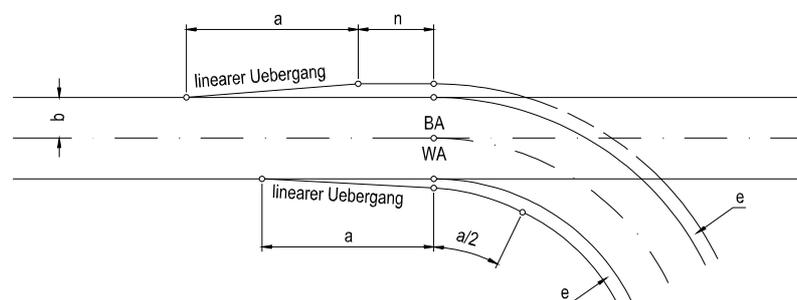
|                                                 |                     |                       |
|-------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18           |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 14 M       |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände | Ausgabe: 01.01.1994   |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Korrektur: 01.04.2005 |

## METERSPUR LICHTRAUMÜBERGÄNGE

Übergang Gerade in Bogen mit Übergangsbogen:



Übergang Gerade in Weiche oder Gerade in Bogen ohne Übergangsbogen:



- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>b</b> : Halbe Breite der Grenzlinie der festen Anlagen bzw. des Lichtraumprofils<br/> <b>L</b> : Länge des Übergangsbogens<br/> <b>e</b> : Erweiterung von <b>b</b><br/> <b>a</b> : Drehzapfenabstand des massgebenden Fahrzeuges<br/> <b>a</b> = 14,00 m (<b>a</b> = 7,00 m bei Strassenbahnen)<br/> <b>n</b> : Äusserer Überhang des massgebenden Fahrzeuges<br/> <b>n</b> = 3,00 m</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 15 M     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Entwurf: 22.12.2010 |

Gelöscht: 01

Gelöscht: 1994

Gelöscht: Korrektur

Gelöscht: 01.04.2005

## METERSPUR

### ABMESSUNGEN DER SICHERHEITSRÄUME

Die Anordnung der Sicherheitsräume ist in Blatt Nr. 5 M dargestellt. Alle Höhen sind auf abgesteckte Gleishöhen (= Nennhöhe des Gleises) bezogen.

#### Fensterraum (F)

Für Strecken, auf denen Fahrzeuge normaler Konstruktion verkehren:

Obere Begrenzung  $h_F = 3,00$  m über SOK

Untere Begrenzung  $h_F = 1,70$  m über SOK

Breite, minimal  $b_F \geq 0,30$  m

Reduzierter Fensterraum (siehe AB 18.4, Blatt Nr. 4 M, Ziff. 2.2):

Breite, minimal  $b_{F \text{ red}} \geq 0,20$  m

Beispiele für einen reduzierten Fensterraum: Tunnel, lange Stützmauern; nicht aber Signalmasten, Fahrleitungsmasten usw., diese müssen gegebenenfalls nach dem Signalreglement gekennzeichnet werden.

#### Dienstweg (D)

Höhe  $h_D \geq 2,00$  m über Standfläche  
(Minimalkote: 2,00 m über SOK)

Breite für  $h > 1,00$  m  $b_D \geq 0,50$  m

für  $h \leq 1,00$  m zulässige Einschränkung (Geländer) auf  $b_D \geq 0,40$  m

Standfläche (Maximalkote): 0,42 m über SOK.

Gelöscht: <

Bei Koten über 0,30 m sind Auftrittstufen erforderlich.

|                                                 |                     |                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18                |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 16 M            |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel:                                        | Lichttraumprofil    | <i>Entwurf: 22.12.2010</i> |

Gelöscht: 01.01.1994

Gelöscht: Ausgabe: . 01.01.1994  
gabe: . 01.01.1994

## METERSPUR

An Stellen, die häufig von Bahnpersonal begangen werden müssen, ist der Dienstweg zu erweitern:

|                                 |                                                                  |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Breite für $h > 1,00 \text{ m}$ | $b_D \geq 0,70 \text{ m}$                                        |
| für $h \leq 1,00 \text{ m}$     | zulässige Einschränkung (Geländer) auf $b_D \geq 0,60 \text{ m}$ |

Gelöscht:  $\geq$

Gelöscht: 40

### Schlupfweg (S)

|                 |                                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Höhe            | $h_S \geq 2,00 \text{ m}$ über Standfläche<br>(Minimalkote: 2,00 m über SOK) |
| Breite, minimal | $b_S \geq 0,20 \text{ m}$                                                    |

### BAU- UND BETRIEBSTOLERANZEN DES GLEISES

Die nachfolgenden Bau- und Betriebstoleranzen des Gleises liegen der Berechnung der erforderlichen Grenzlinie fester Anlagen zugrunde:

|                    |                                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Höhenlage</u>   | Höhenabweichung des Gleises gegenüber der Solllage: $\pm 50 \text{ mm}$                                              |
| <u>Seitenlage</u>  | Querverschiebung des Gleises aus der versicherten Solllage von einer Durcharbeitung zur anderen: $\pm 25 \text{ mm}$ |
| <u>Querneigung</u> | zul. Überhöhungs- bzw. Querneigungsfehler $\pm 15 \text{ mm}$                                                        |
| <u>Spurweite</u>   | max. zul. Spurweite 1'030 mm (inkl. Spurerweiterung)                                                                 |

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 1 N      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.07.2010 |

## NORMALSPUR

### AB 18.1

- 1 Lichtraumprofil
- 1.1 Das Lichtraumprofil (Aufbau gemäss Blatt Nr. 5 N) ist die Umhüllende des für die Durchfahrt von Fahrzeugen und für weitere bahnbetriebliche Zwecke freizuhaltenen Raumes. Es setzt sich zusammen aus der Grenzlinie fester Anlagen und den zusätzlich erforderlichen Sicherheitsräumen. In der Regel können die Lichtraumprofile gemäss Blatt Nr. 11 N bis 14 N angewendet werden.
- 1.2 Sämtliche Massengaben beziehen sich auf die Gleislage gemäss Absteckung und ein Achsensystem, das definiert ist durch die Verbindungslinie der Schienenoberkanten (Fahrebene) und der darauf rechtwinklig stehenden Gleismittellinie (Blatt Nr. 15 N).

### AB 18.2

- 1 Grenzlinie fester Anlagen
- 1.1 Die Grenzlinie fester Anlagen (Blätter Nr. 6 N bis 10 N) ist die Umgrenzung des minimalen Querschnittes, bei dem für definiertes Fahrzeugverhalten (gemäss AB 18.2/47.1) und bestimmte Gleislagetoleranzen (gemäss Blatt Nr. 19 N) die Durchfahrt der Fahrzeuge gewährleistet ist.
- 1.1.1 Sie berücksichtigt die Ausladung in Gleisbogen mit Radien über 250 m sowie im Bereich Stromabnehmer/Fahrleitung den elektrischen Sicherheitsabstand.
- 1.1.2 Für Radien unter 250 m sind die Breitenmasse gemäss Blatt Nr. 18 N zu vergrössern.
- 1.2 Gegenüber festen Anlagen hat die Grenzlinie den Charakter eines unteren Grenzmasses (Kleinstmass). Sie muss auch bei zeitweiligen Einbauten für bahntechnische Einrichtungen eingehalten werden.
- 1.3 Die Bezugslinie wird in einer besonderen und gemeinsamen Ausführungsbestimmung zu Art. 18.2/47.1 behandelt.

### AB 18.3

Als Sicherheitsräume (Bereich und Abmessungen gemäss Blättern Nr. 5 N, 15 N und 20 N) gelten:

- 1 Fensterraum
- 1.1 Der Fensterraum ist bei allen Strecken- und Stationsgleisen freizuhalten, auf denen besetzte Personenwagen normaler Konstruktion verkehren können, deren Fenster sich um mehr als 0,20 m öffnen lassen.

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 2 N      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.07.2010 |

## NORMALSPUR

(AB 18.3)

- 1.2 Auf Gleisen, die von Fahrzeugen in Sonderkonstruktion (Doppelstockwagen usw.) zu befahren sind, ist nötigenfalls ein analoger Raum vorzusehen.
- 1.3 Darüber hinaus ist der Fensterraum in Verbindung mit dem Dienst- bzw. Schlupfweg vorzusehen als minimaler Raum für Rangierpersonal auf Fahrzeugen und an Stellen, wo Fahrzeuge mit offenen Türen zu bewegen sind.
- 2 Dienstweg
- 2.1 Der Dienstweg dient als Weg und als Aufenthaltsort für Personal neben fahrenden Zügen. Er steht immer lotrecht. Seine minimalen Abmessungen sind in Blatt Nr. 20 N festgehalten. Mit Rücksicht auf den entstehenden Winddruck sind insbesondere bei Tunneln und Mauern längs Streckengleisen, die mit höheren Geschwindigkeiten als  $V = 75 \text{ km/h}$  befahren werden, zusätzliche Massnahmen vorzusehen. Als solche kommen in Frage:
- besondere Ausweichmöglichkeiten für das Personal (Nischen, Ausstellbuchten usw.),
  - vom Gleis abgesetzte Anordnung des Dienstweges,
  - Verbreiterung des Dienstweges,
  - Festhaltungsmöglichkeiten.
- 2.2 Der Dienstweg muss vom Gleisbereich ohne Überschreiten eines andern Gleises direkt und ohne Hindernisse erreicht werden können.
- 2.2.1 Er muss in der Regel auf beiden Seiten der Trasse angeordnet sein.
- 2.2.2 Auf Einspurstrecken ausserhalb der Stationen kann er gegebenenfalls nur einseitig angeordnet werden. Er muss aber eindeutig zu erkennen sein. Seitenwechsel sind zu vermeiden.
- 2.3 In bestehenden Tunneln und Galerien, in welchen der Dienstweg nicht vorhanden ist, muss mindestens der Schlupfweg vorhanden sein und es sind besondere Massnahmen für die Sicherheit des im Tunnel beschäftigten Personals vorzusehen (vgl. AB 28 Ziffer 1).
- 2.4 Wird der Dienstweg häufig von Bahnpersonal begangen, ist er zu verbreitern oder in einem grösseren Abstand vom Gleis zu erstellen.
- 2.5 Ein verbreiteter Dienstweg ist auch vorzusehen, wo regelmässig Arbeiten zwischen Gleisen auszuführen sind.
- 2.6 Bei nicht mehr als 1,50 m langen Hindernissen darf der Dienstweg bis auf die Abmessungen des Schlupfweges reduziert werden. Der Fensterraum muss erhalten bleiben.
- 2.7 Auf Strecken mit reinem Strassenbahnbetrieb kann auf den Dienstweg verzichtet werden, wenn die Gleise
- 2.7.1 baulich nicht vom übrigen Strassenverkehr getrennt oder
- 2.7.2 baulich abgetrennt, jedoch vom Strassenraum her ungehindert zugänglich sind.

Fortsetzung Blatt Nr. 3 N

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 3 N      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## NORMALSPUR

(AB 18.3)

- 3 Schlupfweg
  - 3.1 Der Schlupfweg soll das Passieren entlang stehender Züge gewährleisten. Er steht in der Regel lotrecht. Er ist bei allen festen Anlagen freizuhalten. Dabei ist zu beachten, dass u.U. Fahrzeuge eingesetzt werden, deren Türen bzw. Trittbretter im geöffneten Zustand über die Flucht der Seitenwände der Fahrzeuge hinausragen.
  - 3.2 Einbauten (Zwergsignale, Weichenlaternen usw.), die dem Zweck des Schlupfweges nicht entgegenstehen, sind gestattet.
  - 3.3 Für Verladerrampen gelten besondere Bestimmungen.

### AB 18.4

- 1 Lichtraumprofil und Grenzlinie fester Anlagen für Neuanlagen
  - 1.1 Für Neuanlagen, Umbauten an bestehenden Anlagen und neumontierte Anlegeteile an bestehenden Anlagen gelten das Lichtraumprofil EBV 2 gemäss Blatt Nr. 12 N und die Grenzlinie EBV 2 gemäss Blättern Nr. 7 N und 10 N.
  - 1.2 Das Lichtraumprofil EBV 2 und die Grenzlinie EBV 2 sind anzuwenden für Strecken für Kombiverkehr bis Code P60 / C60 / W50 / NT50 sowie für Verkehr mit doppelstöckigen Reisezugwagen.
  - 1.3 Für besondere betriebliche Erfordernisse sind allenfalls weitere Räume vorzusehen, beispielsweise für Sicht auf Signale, Schneeräumung, Lagerung von Baumaterialien, Konstruktion der Fahrleitung und ihrer Aufhängung usw.
- 2 Lichtraumprofil und Grenzlinie fester Anlagen für bestehende Anlagen
  - 2.1 Für bestehende Anlagen gelten grundsätzlich das Lichtraumprofil EBV 1 gemäss Blatt Nr. 11 N und die Grenzlinie EBV 1 gemäss Blättern Nr. 6 N und 10 N.
  - 2.2 Alle Anlagen, die Ziffer 2.1 nicht erfüllen, müssen mindestens ein reduziertes Lichtraumprofil, umfassend den reduzierten Fensterraum und den Schlupfweg, einhalten.
  - 2.3 Vorhandene Einragungen in dieses reduzierte Profil sind in ein "Verzeichnis der Einragungen in das Lichtraumprofil" aufzunehmen. Sie sind besonders zu überwachen und bei nächster Gelegenheit zu entfernen.

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 4 N      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## NORMALSPUR

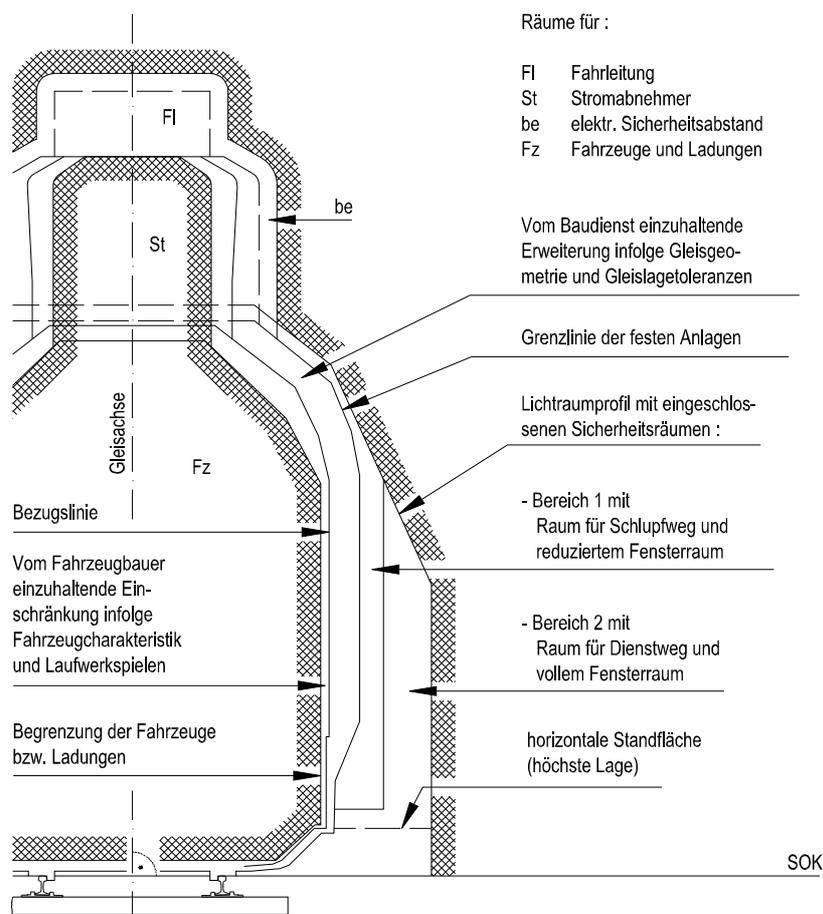
(AB 18.4)

- 3 Lichtraumprofil und Grenzlinie fester Anlagen für bestehende Anlagen, welche für Kombiverkehr mit dem Code P80 / NT 70 herzurichten sind.
  - 3.1 Für bestehende Anlagen, welche für Kombiverkehr mit dem Code P80 / NT70 herzurichten sind, gelten das Lichtraumprofil EBV 3 gemäss Blatt Nr. 13 N und die Grenzlinie EBV 3 gemäss Blättern Nr. 8 N und 10 N.
  - 3.2 Alle Anlagen, die Ziffer 3.1 nicht erfüllen, müssen mindestens ein reduziertes Lichtraumprofil, umfassend den reduzierten Fensterraum und den Schlupfweg, einhalten.
  - 3.3 Vorhandene Einragungen in dieses reduzierte Profil sind in ein "Verzeichnis der Einragungen in das Lichtraumprofil" aufzunehmen. Sie sind besonders zu überwachen und bei nächster Gelegenheit zu entfernen.
- 4 Lichtraumprofil und Grenzlinie fester Anlagen für Neubaustrecken der Nord-Süd-Transversalen Basel-Chiasso bzw. Basel-Iselle und für Neu- und Ausbaustrecken für  $V > 160$  km/h.
  - 4.1 Für Neubaustrecken der Nord-Süd-Transversalen Basel-Chiasso bzw. Basel-Iselle und für Neu- und Ausbaustrecken für  $V > 160$  km/h gelten das Lichtraumprofil EBV 4 gemäss Blatt Nr. 14 N und die Grenzlinie EBV 4 gemäss Blättern Nr. 9 N und 10 N.
  - 4.2 Für besondere betriebliche Erfordernisse sind allenfalls weitere Räume vorzusehen, beispielsweise für Sicht auf Signale, Schneeräumung, Lagerung von Baumaterialien, Konstruktion der Fahrleitung und ihrer Aufhängung usw.
- 5 Sonderfälle
 

Für Sonderfälle wie Zahnradbahnen und spezielle bahntechnische Bedürfnisse können den besonderen Gegebenheiten angepasste, spezielle Grenzlinien fester Anlagen festgelegt werden.

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 5 N      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## NORMALSPUR PRINZIPIELLER AUFBAU DES LICHTRAUMPROFILS



Zusätzliche Räume für Sicht auf Signale, Schneeräumung, Transporte mit Lademassüberschreitung u.a.m. sind in dieser Zeichnung nicht berücksichtigt.

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 6 N      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## NORMALSPUR

Masse in mm

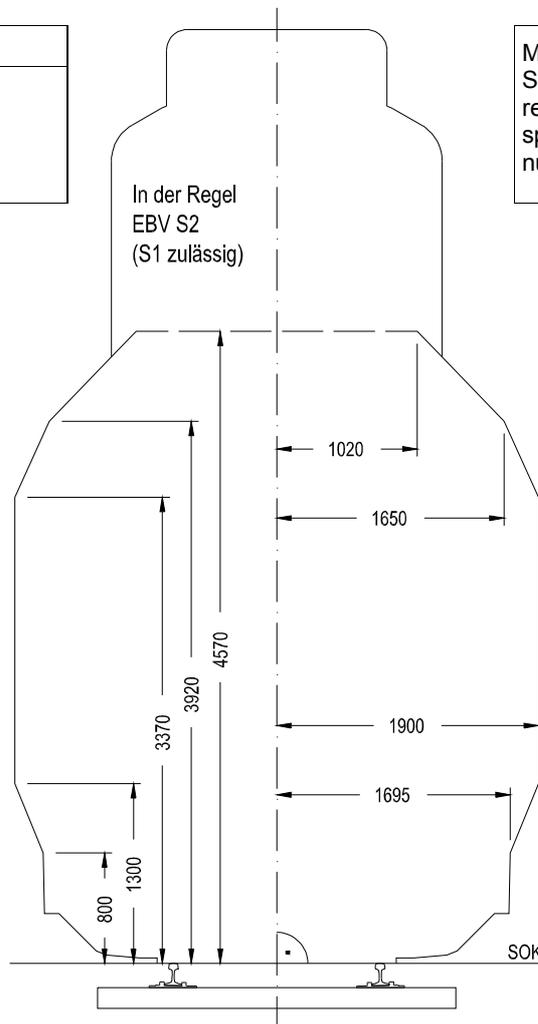
### GRENZLINIE DER FESTEN ANLAGEN EBV 1

Anwendungsbereich:

- bestehende Anlagen

Gültig für:

$R \geq 250 \text{ m}$   
 $R_v \geq 5'000 \text{ m}$   
 $\delta_{\ddot{u}} \leq 150 \text{ mm}$   
 $\delta_h = \pm 30 \text{ mm}$



Masse der Fahrleitungs-, Stromabnehmer- und unteren Bereich sind den entsprechenden Detailzeichnungen zu entnehmen.

Fortsetzung Blatt Nr. 7 N

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 7 N      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## NORMALSPUR

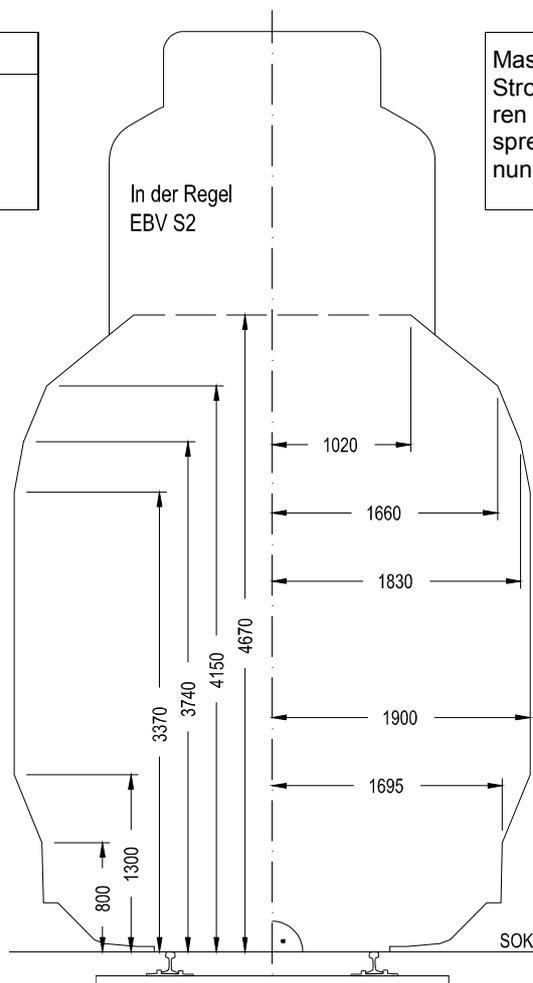
Masse in mm

### GRENZLINIE DER FESTEN ANLAGEN EBV 2

Anwendungsbereich:

- Neuanlagen, Umbauten an bestehenden Anlagen und neu montierte Anlagenteile
- Strecken für Kombiverkehr bis Code P60/C60/W50/NT50
- Strecken für Verkehr mit doppelstöckigen Reisezugwagen

|             |           |
|-------------|-----------|
| Gültig für: |           |
| R           | ≥ 250 m   |
| Rv          | ≥ 5'000 m |
| δü          | ≤ 150 mm  |
| δh          | = ± 30 mm |



Masse der Fahrleitungs-, Stromabnehmer- und unteren Bereich sind den entsprechenden Detailzeichnungen zu entnehmen.

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 8 N      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## NORMALSPUR

Masse in mm

### GRENZLINIE DER FESTEN ANLAGEN EBV 3

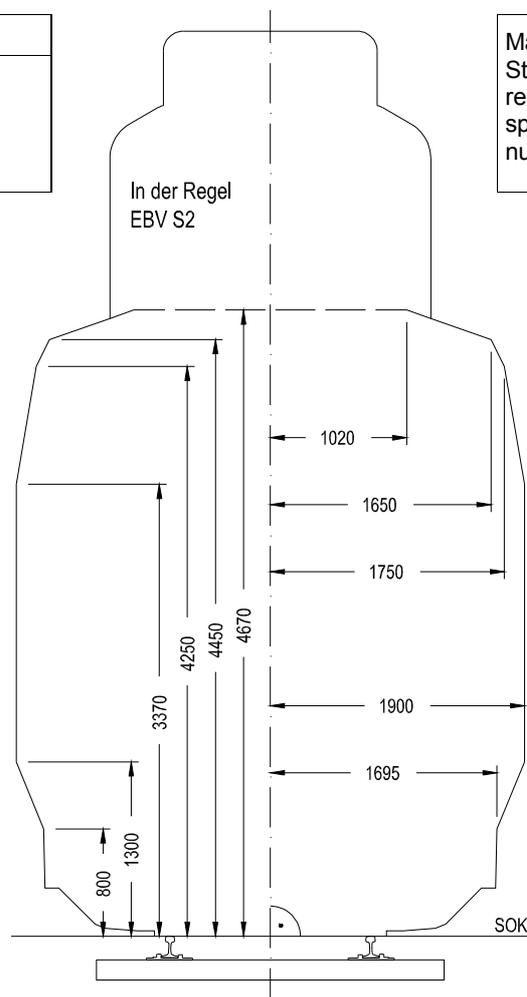
Anwendungsbereich:

- für Kombiverkehr mit dem Code P80/NT70 herzurichtende bestehende Anlagen

Gültig für:

$R \geq 250 \text{ m}$   
 $R_v \geq 5'000 \text{ m}$   
 $\delta_{\ddot{u}} \leq 150 \text{ mm}$   
 $\delta_h = \pm 30 \text{ mm}$

Masse der Fahrleitungs-, Stromabnehmer- und unteren Bereich sind den entsprechenden Detailzeichnungen zu entnehmen.



Fortsetzung Blatt Nr. 9 N

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 9 N      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## NORMALSPUR

Masse in mm

### GRENZLINIE DER FESTEN ANLAGEN EBV 4

Anwendungsbereich:

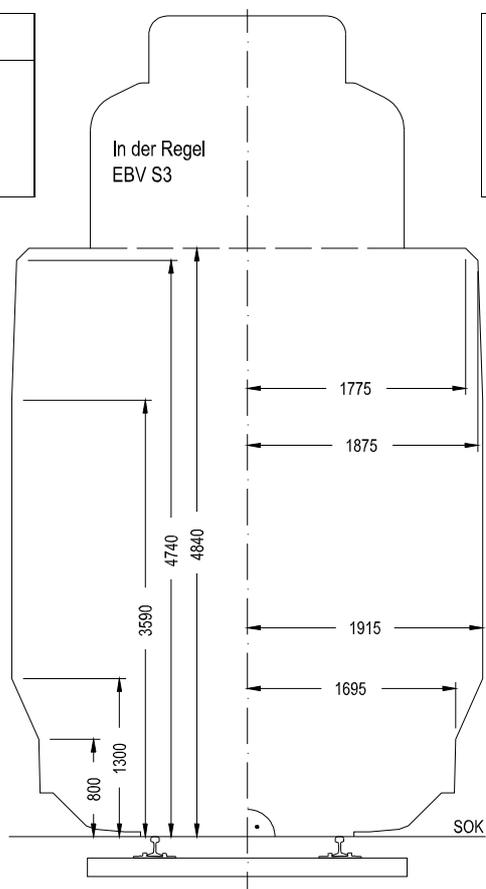
- Neubaustrecken der Nord-Süd-Transversalen Basel – Chiasso bzw. Basel – Iselle
- Neu- und Ausbaustrecken für  $V > 160$  km/h

Gültig für:

$R \geq 250$  m  
 $R_v \geq 5'000$  m  
 $\delta_{\dot{u}} \leq 150$  mm  
 $\delta_h = \pm 30$  mm

In der Regel  
EBV S3

Masse der Fahrleitungs-, Stromabnehmer- und unteren Bereich sind den entsprechenden Detailzeichnungen zu entnehmen.



Fortsetzung Blatt Nr. 10 N

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 10 N     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## NORMALSPUR

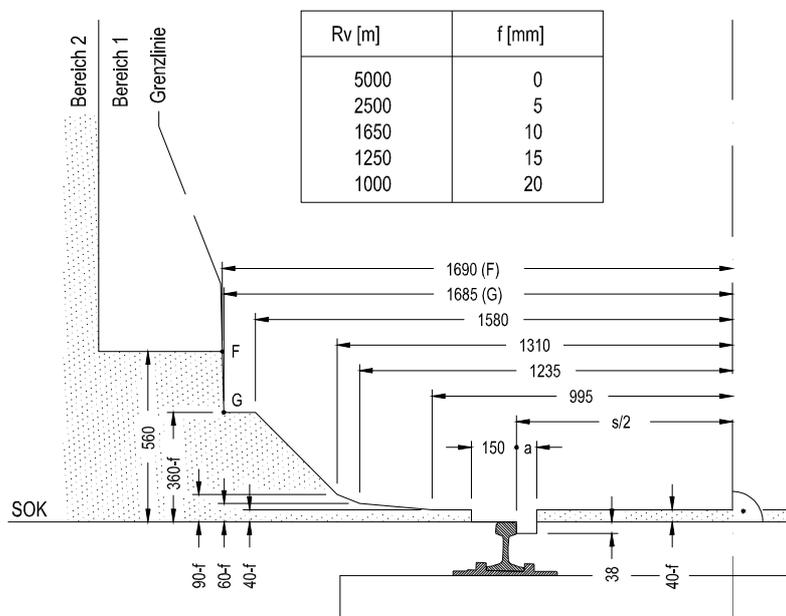
Masse in mm

### BEGRENZUNGEN UNTERER BEREICH

Anmerkung: Im unteren Bereich ist der Bereich 1 des Lichtraumprofils identisch mit der Grenzlinie der festen Anlagen

|             |                        |
|-------------|------------------------|
| Gültig für: | $R \geq 250 \text{ m}$ |
|-------------|------------------------|

- Höhenreduktion  $f$  bei Vertikalausrundung  $R_v$   
(bei Ablaufanlagen ist  $f$  speziell zu berechnen):



a min: 41 mm bei Radlenkern von Weichen und Gleisdurchschneidungen  
50 mm bei Rillenschienen  
67 mm bei allen übrigen unbeweglichen Gegenständen  
In Kurven ist a um den Betrag der Spurerweiterung zu erhöhen.

Für Bauteile, die mit dem Gleis verbunden sind, dürfen die Höhenmasse um max. 30 mm erhöht werden (Wegfall der Höhentoleranz).  
Beispiel: Karrenüberfahrt zwischen Schiene und Achsabstand 1'350 mm

Fortsetzung Blatt Nr. 11 N

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 11 N     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

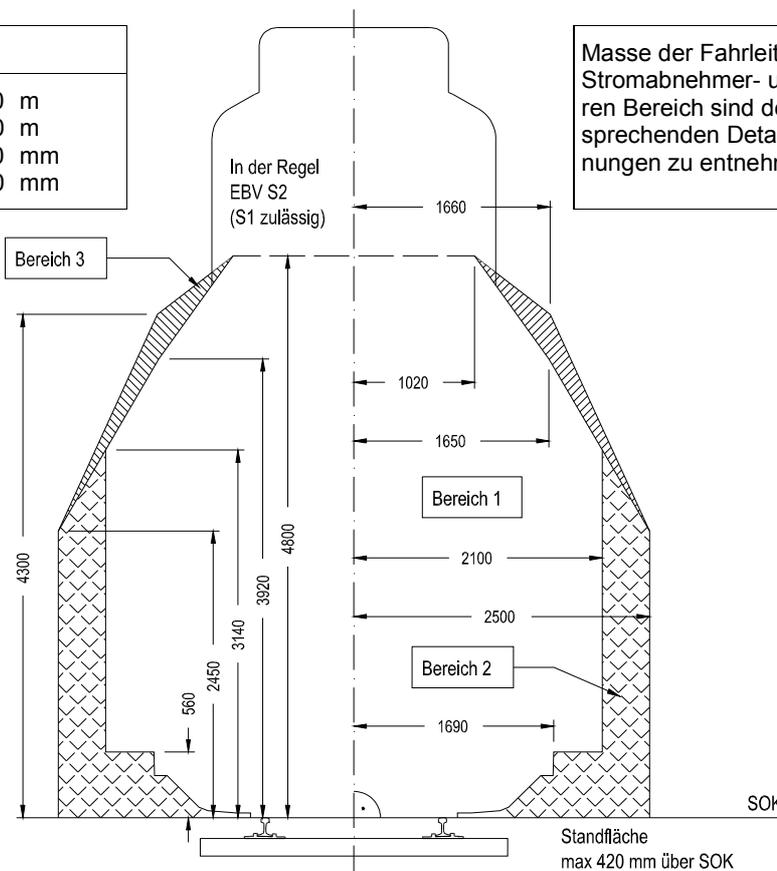
## NORMALSPUR LICHTRAUMPROFIL EBV 1

Masse in mm

Anwendungsbereich:  
– bestehende Anlagen

|             |           |
|-------------|-----------|
| Gültig für: |           |
| R           | ≥ 250 m   |
| Rv          | ≥ 5'000 m |
| δü          | ≤ 150 mm  |
| δh          | = ± 30 mm |

Masse der Fahrleitungs-,  
Stromabnehmer- und unteren Bereich sind den entsprechenden Detailzeichnungen zu entnehmen.



- Bereich 1: Einragungen von bestehenden Anlageteilen müssen registriert sein. Zeitweilige Einbauten bis höchstens an die Grenzlinie der festen Anlagen u.U. zulässig
- Bereich 2: Einragungen aufgrund von Typenzulassungen zulässig
- Bereich 3: Nach Möglichkeit freizuhaltender Raum

Fortsetzung Blatt Nr. 12 N

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 12 N     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## NORMALSPUR

Masse in mm

### LICHTRAUMPROFIL EBV 2

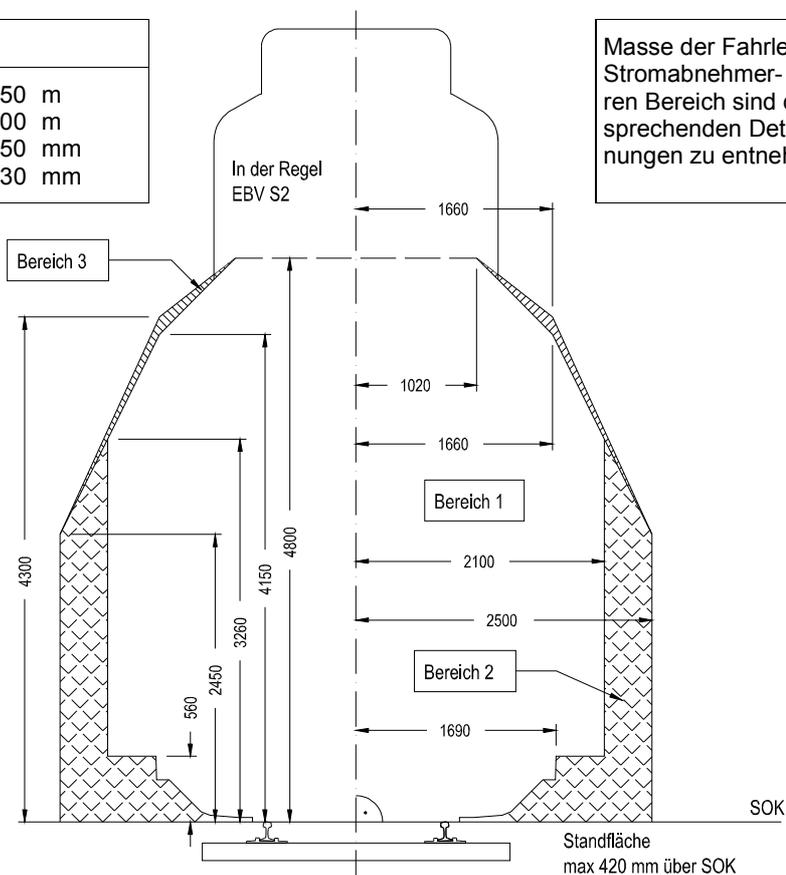
Anwendungsbereich:

- Neuanlagen, Umbauten an bestehenden Anlagen und neu montierte Anlageteile
- Strecken für Kombiverkehr bis Code P60/C60/W50/NT50
- Strecken für Verkehr mit doppelstöckigen Reisezugwagen

Gültig für:

$R \geq 250 \text{ m}$   
 $R_v \geq 5'000 \text{ m}$   
 $\delta_{\ddot{u}} \leq 150 \text{ mm}$   
 $\delta_h = \pm 30 \text{ mm}$

Masse der Fahrleitungs-, Stromabnehmer- und unteren Bereich sind den entsprechenden Detailzeichnungen zu entnehmen.



Bereich 1: Einragungen von bestehenden Anlageteilen müssen registriert sein. Zeitweilige Einbauten bis höchstens an die Grenzlinie der festen Anlagen u.U. zulässig

Bereich 2: Einragungen aufgrund von Typenzulassungen zulässig

Bereich 3: Nach Möglichkeit freizuhaltender Raum

Fortsetzung Blatt Nr. 13 N

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 13 N     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## NORMALSPUR

Masse in mm

### LICHTRAUMPROFIL EBV 3

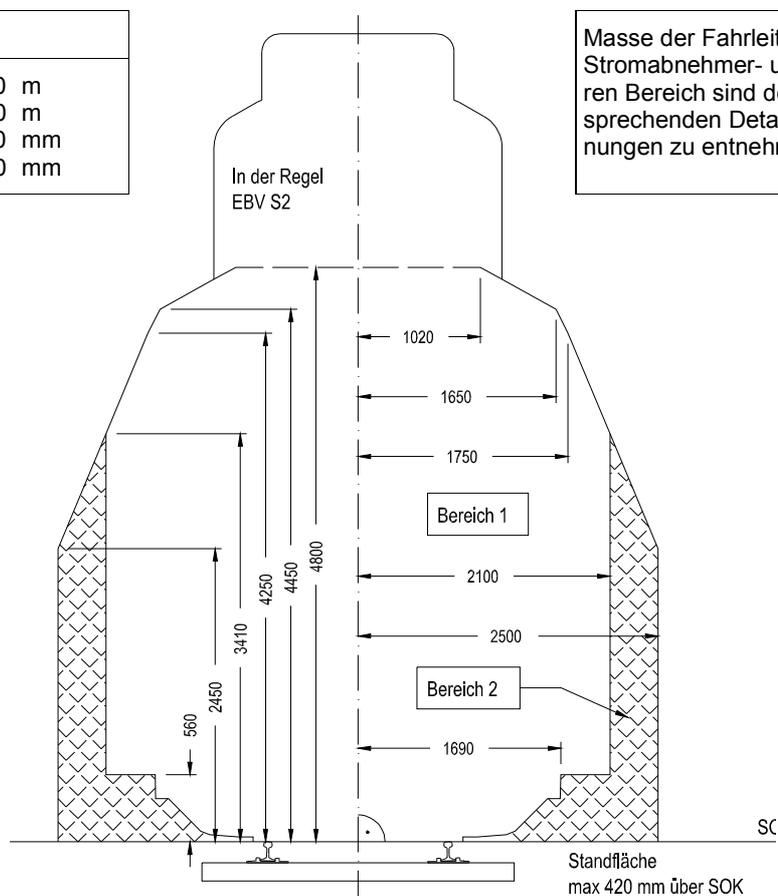
Anwendungsbereich:

- für Kombiverkehr mit dem Code P80/NT70 herzurichtende bestehende Anlagen

Gültig für:

|    |   |         |
|----|---|---------|
| R  | ≥ | 250 m   |
| Rv | ≥ | 5'000 m |
| δü | ≤ | 150 mm  |
| δh | = | ± 30 mm |

Masse der Fahrleitungs-, Stromabnehmer- und unteren Bereich sind den entsprechenden Detailzeichnungen zu entnehmen.



Bereich 1: Einragungen von bestehenden Anlageteilen müssen registriert sein. Zeitweilige Einbauten bis höchstens an die Grenzlinie der festen Anlagen u.U. zulässig

Bereich 2: Einragungen aufgrund von Typenzulassungen zulässig

Fortsetzung Blatt Nr. 14 N

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 14 N     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.01.1994 |

## NORMALSPUR

Masse in mm

### LICHTRAUMPROFIL EBV 4

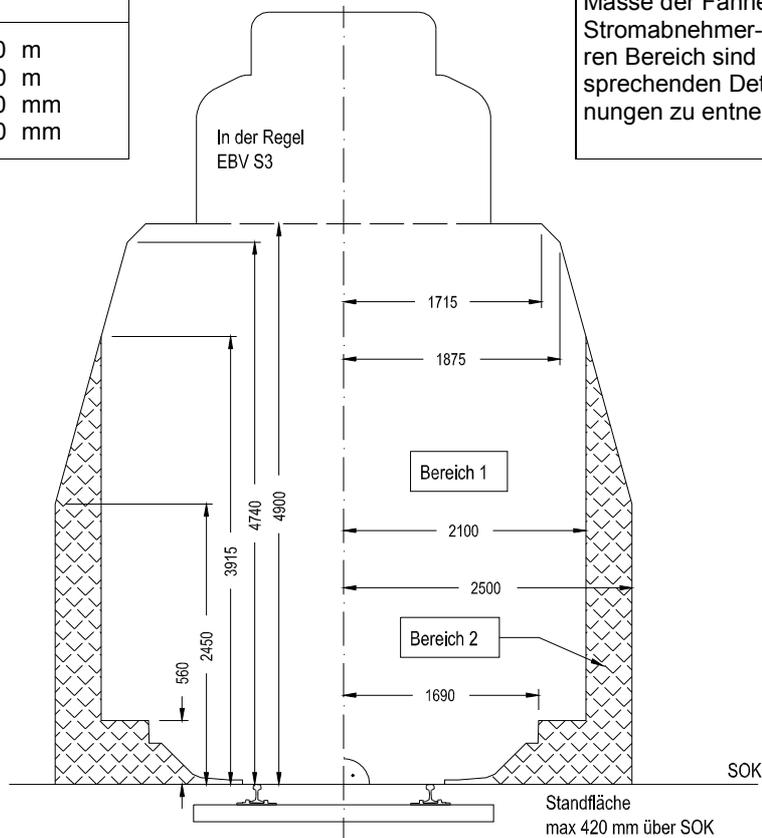
Anwendungsbereich:

- Neubaustrecken der Nord-Süd-Transversalen Basel – Chiasso bzw. Basel – Iselle
- Neu- und Ausbaustrecken für  $V > 160$  km/h

Gültig für:

|                |           |
|----------------|-----------|
| R              | ≥ 250 m   |
| Rv             | ≥ 5'000 m |
| δ <sub>ü</sub> | ≤ 150 mm  |
| δ <sub>h</sub> | = ± 30 mm |

Masse der Fahrleitungs-, Stromabnehmer- und unteren Bereich sind den entsprechenden Detailzeichnungen zu entnehmen.



- Bereich 1: Einragungen von bestehenden Anlageteilen müssen registriert sein. Zeitweilige Einbauten bis höchstens an die Grenzlinie der festen Anlagen u.U. zulässig
- Bereich 2: Einragungen aufgrund von Typenzulassungen zulässig

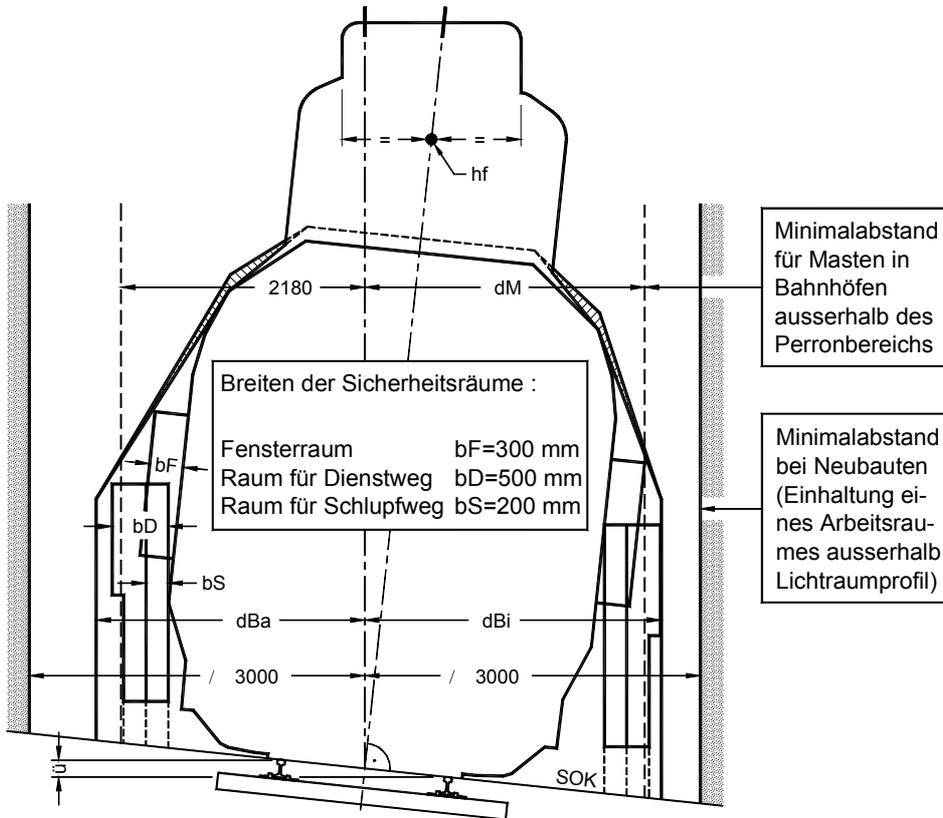
Fortsetzung Blatt Nr. 15 N

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 15 N     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 02.07.2006 |

## NORMALSPUR

Masse in mm

### LICHTRAUMPROFIL ABSTÄNDE VON MASTEN UND BAUTEN ANORDNUNG DER SICHERHEITSRÄUME



|          | R/ 250 m                   |      |      |      |
|----------|----------------------------|------|------|------|
|          | Überhöhung $\ddot{u}$ [mm] |      |      |      |
|          | 0                          | 50   | 100  | 150  |
| dBa [mm] | 2500                       | 2400 | 2400 | 2400 |
| dBi [mm] | 2500                       | 2500 | 2560 | 2650 |
| dM [mm]  | 2180                       | 2300 | 2400 | 2500 |

Masse für  $\ddot{u} > 50$  mm sind durch genaue Konstruktion des Lichtraumprofils bestimmt worden.

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 16 N     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Entwurf: 08.04.2011 |

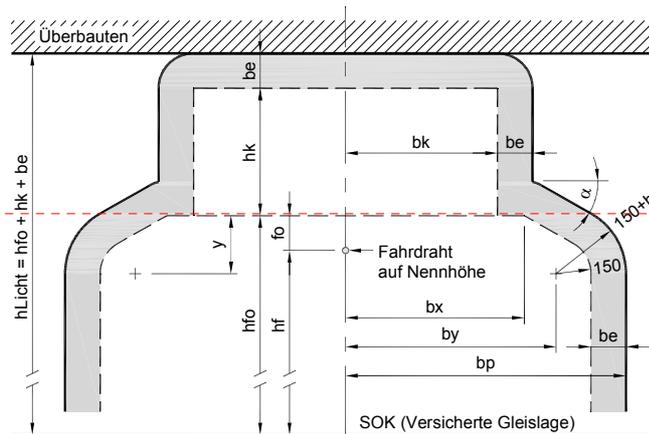
Gelöscht: 2010

## NORMALSPUR

Masse in mm

## STROMABNEHMERRAUM (EBV S1 BIS S4) UND FAHRLEITUNGSRAUM

|               |          |
|---------------|----------|
| Gültig für:   |          |
| Rv            | ≥ 5000 m |
| R             | ≥ 250 m  |
| δü            | ≤ 150 mm |
| -30 mm ≤ δh ≤ | + 30 mm  |



Gelöscht: FL-Spannung (t... 1)

| Stromabnehmerraum                                                                                                                                         | EBV S1 1)                                                                                                      | EBV S2 2)    | EBV S3 3)    | EBV S4 4)    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>bx</b> Regelwert *                                                                                                                                     | 765 mm                                                                                                         | 765 mm       | 840 mm       | 1015 mm      |
| <b>by</b> Regelwert *                                                                                                                                     | 840 mm                                                                                                         | 900 mm       | 975 mm       | 1150 mm      |
| <b>bp</b> Regelwert *                                                                                                                                     | 990 mm + be                                                                                                    | 1050 mm + be | 1125 mm + be | 1300 mm + be |
| <b>hf</b> Nennhöhe des Fahrdrabtes:<br>- für neue Überbauten<br>- für <i>alle anderen Situationen</i>                                                     | $hf \geq hf_{min}$ und $hf \geq (5200 \text{ mm} + Z_{hf})$<br>$hf \geq hf_{min}$                              |              |              |              |
| <b>y</b>                                                                                                                                                  | 220 mm                                                                                                         | 250 mm       | 235 mm       | 250 mm       |
| <b>α</b>                                                                                                                                                  | 30 °                                                                                                           | 30 °         | 25 °         | 30 °         |
| * Sonderwerte nach spezieller Berechnung gemäss AB-EBV 18.2/47.1 Blatt 3 N                                                                                |                                                                                                                |              |              |              |
| Anwendungsbereiche 1) ..4):                                                                                                                               |                                                                                                                |              |              |              |
| 1) EBV S1: Bestehende Anlagen                                                                                                                             |                                                                                                                |              |              |              |
| 2) EBV S2: Neuanlagen, Umbauten an bestehenden Anlagen sowie neu montierte Anlageteile                                                                    |                                                                                                                |              |              |              |
| 3) EBV S3: Neubaustrecken der Nord-Süd-Transversalen Basel – Chiasso bzw. Basel – Iselle.<br>Neu- und Ausbaustrecken für V > 160 km/h                     |                                                                                                                |              |              |              |
| 4) EBV S4: Strecken, auf denen ausländische Triebfahrzeuge mit Wippenbreite 1'950 mm verkehren.<br>Weitere Anwendungen werden von Fall zu Fall festgelegt |                                                                                                                |              |              |              |
| Werte nach AB-VEAB:                                                                                                                                       |                                                                                                                |              |              |              |
| <b>hf<sub>min</sub></b>                                                                                                                                   | minimale Nennhöhe des Fahrdrabtes in Abhängigkeit des Lichtraumprofils <i>gemäss</i> AB-EBV zu Art. 44 Blatt 8 |              |              |              |
| <b>be</b>                                                                                                                                                 | elektrischer Sicherheitsabstand <i>gemäss</i> AB-EBV zu Art. 44 Blatt 11 Ziff. 5.9                             |              |              |              |
| Von der Infrastrukturbetreiberin (ISB) in Abhängigkeit vom Fahrleitungstyp und den örtlichen Gegebenheiten zu bestimmende Werte:                          |                                                                                                                |              |              |              |
| <b>hfo</b>                                                                                                                                                | Anhublage des Fahrdrabtes                                                                                      |              |              |              |
| <b>fo</b>                                                                                                                                                 | Anhub des Fahrdrabtes                                                                                          |              |              |              |
| <b>hk</b>                                                                                                                                                 | Höhe des Fahrleitungs-Konstruktionsraumes                                                                      |              |              |              |
| <b>bk</b>                                                                                                                                                 | halbe Breite des Fahrleitungs-Konstruktionsraumes                                                              |              |              |              |
| <b>Z<sub>hf</sub></b>                                                                                                                                     | Summe der Zuschläge <i>gemäss</i> AB-EBV zu Art. 44 Blatt 7 Ziff. 5.2.3.1                                      |              |              |              |

Gelöscht: bestehende Überbauten

Gelöscht: (

Gelöscht: + Z<sub>hf</sub>)

Gelöscht: . . - auf Bahnübergängen

Gelöscht: hf ≥ (5500 mm + Z<sub>hf</sub>)

Gelöscht: (

Gelöscht: VEAB,

Gelöscht: 17)

Gelöscht: (

Gelöscht: VEAB,

Gelöscht: 39), siehe auch Tabelle oben

Formatierte Tabelle

Gelöscht: für . - fg . Gleishebungsreserve .  
. . . - fu . Fahrdrabtabweichung nach unten infolge Temperaturschwank- . . . . . ungen sowie statischer und dynamischer Einflüsse .  
. . . . - th . vertikale Montagetoleranzen der Fahrleitung

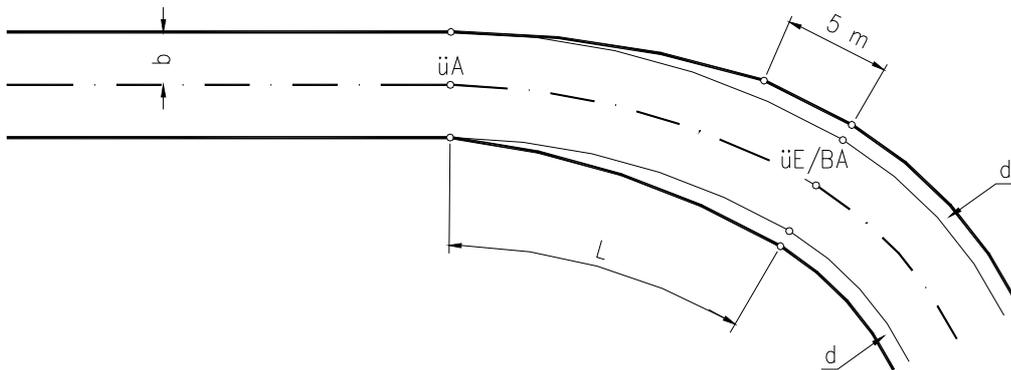
Fortsetzung Blatt Nr. 17 N

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 17 N     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.07.2010 |

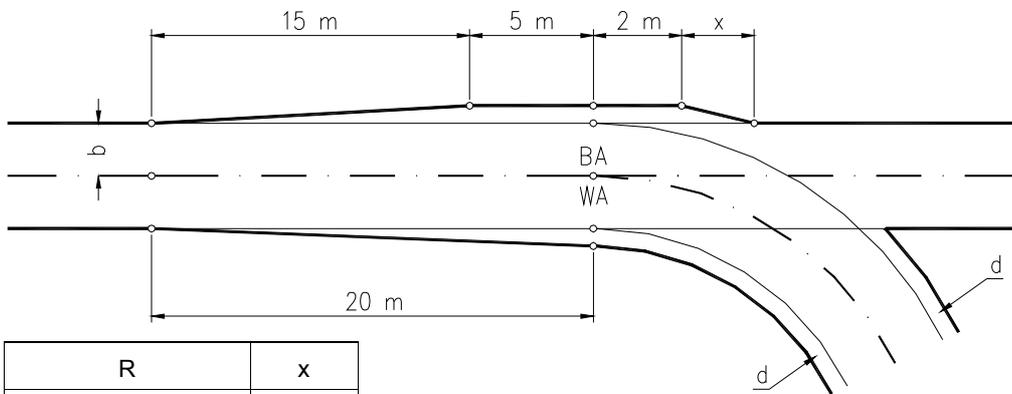
## NORMALSPUR LICHTRAUMÜBERGÄNGE

Masse in mm

Übergang Gerade in Bogen mit Übergangsbogen:



Übergang Gerade in Weiche oder Gerade in Bogen ohne Übergangsbogen:



| R                                      | x   |
|----------------------------------------|-----|
| $150 \text{ m} \leq R < 185 \text{ m}$ | 7 m |
| $185 \text{ m} \leq R < 250 \text{ m}$ | 6 m |

- b halbe Breite des Lichtraumprofils
- L Länge des Lichtraumübergangs (= Länge des Übergangsbogens, mindestens aber 20 m)
- d Erweiterung von b

Fortsetzung Blatt Nr. 18 N

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 18 N     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.07.2010 |

## NORMALSPUR

### ERWEITERUNG IN GLEISBOGEN

In den halben Breitenmassen der Grenzlinie bzw. des Lichtraumprofils sind bei Gleisbogen mit Radien  $R \geq 250$  m die Erweiterungen eingerechnet, für Radien  $R < 250$  m sind diese wie folgt zu erweitern:

| Radius R | Erweiterung $e_i$<br>Kurveninnenseite<br>(mm) | Erweiterung $e_a$<br>Kurvenaußenseite<br>(mm) | Bemerkungen                                                                |
|----------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 250      | 0                                             |                                               | Wagenübergang<br>unbeschränkt                                              |
| 220      | 30                                            | 35                                            |                                                                            |
| 185      | 75                                            | 85                                            |                                                                            |
| 150      | 135                                           | 160                                           |                                                                            |
| 135      | 170                                           | 205                                           | Wagenübergang<br>beschränkt                                                |
| 120      | 215                                           | 260                                           |                                                                            |
| 110      | 255                                           | 305                                           | $an - n^2 + \frac{p^2}{4} \leq 100$<br>$an - n^2 + \frac{p^2}{4} \leq 120$ |
| 100      | 300                                           | 360                                           |                                                                            |
| 90       | 355                                           | 425                                           |                                                                            |
| 80       | 425                                           | 510                                           |                                                                            |

$a$  = Abstand der Endachsen bzw. Drehzapfen in m  
 $n$  = Abstand des betrachteten Querschnittes von der nächstliegenden Endachse bzw. vom nächstliegenden Drehzapfen in m  
 $p$  = Drehgestellachsstand in m

### HÖHENANPASSUNG BEI KUPPEN UND WANNEN

In den Höhenmassen der Grenzlinie bzw. des Lichtraumprofils für den oberen Bereich sind bei Kuppen und Wannern mit Ausrundungsradien  $R_v \geq 5'000$  m die Anpassungen eingerechnet, für Ausrundungsradien  $R_v < 5'000$  m sind diese wie folgt zu vergrößern:

| Ausrundungsradius $R_v$ (m) | Höhenanpassung $f$<br>für oberen Bereich (mm) |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| 5'000                       | 0                                             |
| 2'500                       | 10                                            |
| 1'650                       | 20                                            |
| 1'250                       | 30                                            |
| 1'000                       | 40                                            |

Für den unteren Bereich gilt die Tabelle auf Blatt Nr. 10 N zu Art. 1.  
Bei Ablaufanlagen ist  $f$  spezielle zu berechnen.

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 19 N     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.07.2010 |

## NORMALSPUR GLEISLAGETOLERANZEN

Die nachfolgenden Bau- und Betriebstoleranzen des Gleises liegen der Berechnung der erforderlichen Grenzlinie fester Anlagen zugrunde:

Höhenlage Höhenabweichung  $h$  des Gleises gegenüber der Solllage:

$$\Delta h = \pm 30 \text{ mm (in kurzfristigen Umbauphasen ist)}$$

$$\Delta h = - 40 \text{ mm zugelassen)}$$

Seitenlage Querverschiebung des Gleises aus der versicherten Solllage von einer Durcharbeitung zur anderen:

$$t_1 = \pm 25 \text{ mm}$$

Querneigung zulässiger Überhöhungs- bzw. Querneigungsfehler:

$$f_0 = \pm 15 \text{ mm}$$

Spurweite maximal zulässige Spurweite (inkl. Spurerweiterung):

$$s_{\max} \leq 1'470 \text{ mm}$$

Verwendete Abkürzungen bezüglich Gleisbau und Fahrdynamik:

ü: Gleisüberhöhung

$\Delta\ddot{u}$ : Fehlbetrag bzw. Überschuss an Gleisüberhöhung

R: Radius eines Gleisbogens

$R_v$ : Radius der Ausrundung von Neigungswechseln

|                                                 |                     |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 18         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen       | Blatt Nr.: 20 N     |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil     | Ausgabe: 01.07.2010 |

## NORMALSPUR

### ABMESSUNGEN DER SICHERHEITSRÄUME

Die Anordnung der Sicherheitsräume ist in Blatt Nr. 5 N dargestellt. Alle Höhen sind auf abgesteckte Gleishöhen (= Nennhöhe des Gleises) bezogen.

#### Fensterraum (F)

Für Strecken, auf denen Fahrzeuge normaler Konstruktion verkehren:

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| Obere Begrenzung  | $h_F = 3,00$ m über SOK |
| Untere Begrenzung | $h_F = 1,70$ m über SOK |
| Breite, minimal   | $b_F \geq 0,30$ m       |

Reduzierter Fensterraum (siehe AB 18.4, Blatt Nr. 4 N, Ziff. 2.2):

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| Breite, minimal | $b_{F, red} \geq 0,20$ m |
|-----------------|--------------------------|

Beispiele für einen reduzierten Fensterraum: Tunnel, lange Stützmauern; nicht aber Signalmasten, Fahrleitungsmasten usw., diese müssen gegebenenfalls nach dem Signalreglement gekennzeichnet werden.

#### Dienstweg (D)

|                                                         |                                                                      |                                                          |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Höhe                                                    | $h_D \geq 2,00$ m über Standfläche<br>(Minimalkote: 2,00 m über SOK) |                                                          |
| Breite                                                  | für $h > 1,00$ m                                                     | $b_D \geq 0,50$ m                                        |
|                                                         | für $h \leq 1,00$ m                                                  | zulässige Einschränkung (Geländer) auf $b_D \geq 0,40$ m |
| Standfläche (Maximalkote):                              | 0,42 m über SOK                                                      |                                                          |
| Bei Koten über 0,30 m sind Auftrittstufen erforderlich. |                                                                      |                                                          |

An Stellen, die häufig von Bahnpersonal begangen werden müssen, ist der Dienstweg zu erweitern.

|        |                     |                                                          |
|--------|---------------------|----------------------------------------------------------|
| Breite | für $h > 1,00$ m    | $b_D \geq 0,70$ m                                        |
|        | für $h \leq 1,00$ m | zulässige Einschränkung (Geländer) auf $b_D \geq 0,60$ m |

#### Schlupfweg (S)

|                 |                                                                      |  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------|--|
| Höhe            | $h_S \geq 2,00$ m über Standfläche<br>(Minimalkote: 2,00 m über SOK) |  |
| Breite, minimal | $b_S \geq 0,20$ m                                                    |  |

| FL-Spannung ( $U_n$ ) | be      |
|-----------------------|---------|
| AC 11 kV              | 110 mm  |
| AC 15 kV              | 150 mm  |
| AC 25 kV              | 250 mm  |
| DC $\leq$ 1.5 kV      | 35 mm   |
| DC $>$ 1.5 kV         | } 50 mm |
| DC $\leq$ 3 kV        |         |

|                                                 |                                                         |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                         | zu Art.: 18.2/47.1  |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen / Fahrzeuge                               | Blatt Nr.: 1 M      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände / Grundlagen des Fahrzeugbaus       |                     |
| Artikel:                                        | Lichtraumprofil / Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen | Ausgabe: 01.01.1984 |

## METERSPUR

### AB 18.2/47.1 Bezugslinie

- 1 Von der Bezugslinie aus wird einerseits die Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen und andererseits die Grenzlinie fester Anlagen bestimmt.
  - 1.1 Die Masse der Bezugslinie sind in Gleisbogen gemäss Blatt Nr. 4 M zu erweitern.
  - 1.2 Für feste Anlagen fällt die Mittellinie der Bezugslinie mit der Gleismittellinie, für Fahrzeuge und Ladungen mit der Fahrzeugmittellinie zusammen. Die Mittellinie steht rechtwinklig zur Verbindungslinie der Schienenoberkanten.
  - 1.3 Die Breitenmasse der Bezugslinie werden parallel zur Verbindungslinie der Schienenoberkanten, die Höhenmasse parallel zur Mittellinie gemessen.
  - 1.4 Bei Rollschemel- und Rollbockbetrieb ist speziell das Zusammenwirken der Federungen von Rollbock bzw. Rollschemel und transportiertem Normalspurfahrzeug zu berücksichtigen.
- 2 Für die Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen (AB zur Art. 47) sind zu berücksichtigen:
  - 2.1 Die effektiven geometrischen Ausladungen;
  - 2.2 die seitlichen Ausschläge infolge von Fahrzeugseitenspielen;
  - 2.3 die geometrischen Verschiebungen, die sich aus dem Spurspiel sowie aus der Stellung der Fahrzeuge im Gleisbogen und in der Geraden ergeben;
  - 2.4 der über 1° hinaus gehende Einfluss einer Unsymmetrie, die sich aus den Bau- und Einstellungstoleranzen der Fahrzeuge sowie der ungleichmässigen Verteilung der Regellast ergibt;
  - 2.5 die seitlichen Verschiebungen infolge quasistatischer Seitenneigung, die bei einer Wankpolhöhe von 0,50 m über SOK und einem Neigungskoeffizienten über 0,40 auftreten, abzüglich der Werte für einen Neigungskoeffizienten von 0,40. Für den Stromabnehmerbereich beträgt der entsprechende Wert des Neigungskoeffizienten 0,225;
  - 2.6 die Verschiebungen infolge Abnutzung der Fahrzeugteile;

|                                                                  |                     |                    |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |                     | zu Art.: 18.2/47.1 |
| Kapitel: Feste Anlagen / Fahrzeuge                               | Blatt Nr.: 2 M      |                    |
| Abschnitt: Sicherheitsabstände / Grundlagen des Fahrzeugbaus     | Ausgabe: 01.01.1984 |                    |
| Artikel: Lichtraumprofil / Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen |                     |                    |

## METERSPUR

(AB 18.2/47.1 Bezugslinie)

- 2.7 die senkrechten Ausschläge infolge Einfederung parallel zur Gleisachse sowie infolge quasistatischer Seitenneigung;
- 2.8 die senkrechten geometrischen Verschiebungen, die sich aus der Stellung im kleinsten Vertikalausrundungsradius von 500 m (300 m bei Strassenbahnen) ergeben;
- 2.9 die Seitenverschiebungen der Stromabnehmer-Wippe unter Einwirkung einer Seitenkraft von 300 N;
- 2.10 die seitlichen Verschiebungen des Stromabnehmers infolge von Befestigungstoleranzen.
- 3 Für die Grenzlinie fester Anlagen und damit auch das Lichtraumprofil (AB zu Art. 18) sind zu berücksichtigen:
  - 3.1 Die seitlichen Verschiebungen infolge quasistatischer Seitenneigung, die bei einer Wankpolhöhe von 0,50 m über SOK und einem Neigungskoeffizienten von 0,40 (0,225 für den Stromabnehmerbereich) auftreten;
  - 3.2 die Verschiebungen infolge von Bau- und Betriebstoleranzen des Gleises;
  - 3.3 die Verschiebungen als Folge zufälliger seitlicher Schwingungen von 1° (Kurvenausseite und Gerade) bzw. 0,2° (Kurveninnenseite) aus Ursachen, die sowohl mit dem Fahrzeug als auch mit dem Gleis zusammenhängen;
  - 3.4 der Einfluss einer Unsymmetrie von 1°, die sich aus den Bau- und Einstellungstoleranzen der Fahrzeuge und der etwaigen ungleichmässigen Verteilung der Regellast ergibt;
  - 3.5 die Verschiebungen infolge abnutzungsbedingter Spurerweiterungen;
  - 3.6 die Messungenauigkeiten von 0,01 m im Höhenbereich unter 0,90 m über SOK bzw. 0,05 m über 0,90 m über SOK;
  - 3.7 die Zuschläge für Besonderheiten (z.B. elektrischer Sicherheitsabstand im Bereich der Stromabnehmer und der Fahrleitung).
- 4 Für Neuanlagen gelten die Bezugslinien gemäss Blatt Nr. 5 M bis Blatt Nr. 7 M. Anzustreben ist, dass für den Bau der Fahrzeuge und den Bau der Anlagen von derselben Bezugslinie ausgegangen wird.

Fortsetzung Blatt Nr. 3 M

|                                                                  |  |                     |
|------------------------------------------------------------------|--|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |  | zu Art.: 18.2/47.1  |
| Kapitel: Feste Anlagen / Fahrzeuge                               |  | Blatt Nr.: 3 M      |
| Abschnitt: Sicherheitsabstände / Grundlagen des Fahrzeugbaus     |  |                     |
| Artikel: Lichtraumprofil / Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen |  | Ausgabe: 01.01.1984 |

## METERSPUR

(AB 18.2/47.1 Bezugslinie)

- 5 Im Sinne der Vereinheitlichung muss bei Umbauten bestehender Anlagen von den Bezugslinien gemäss Blatt Nr. 5 M bis Blatt Nr. 7 M ausgegangen werden.
- 5.1 In begründeten Fällen können durch die Bahnen im Einvernehmen mit dem Bundesamt abweichende Bezugslinien festgelegt werden.
- 5.2 Im Hinblick auf bestehende Anlagen kann die Bezugslinie für den Bau der Fahrzeuge kleiner sein als die für die Neu- und Umbauten der Anlagen massgebende Bezugslinie.

|                                                                  |                     |                    |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |                     | zu Art.: 18.2/47.1 |
| Kapitel: Feste Anlagen / Fahrzeuge                               | Blatt Nr.: 4 M      |                    |
| Abschnitt: Sicherheitsabstände / Grundlagen des Fahrzeugbaus     | Ausgabe: 01.01.1984 |                    |
| Artikel: Lichtraumprofil / Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen |                     |                    |

## METERSPUR

(AB 18.2/47.1 Bezugslinie)

### KURVENERWEITERUNG e

| Bezugslinie                                                         | Höhenbereich<br>über SOK in mm | Kurvenerweiterung e in m |                           |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                                                                     |                                | Innenseite               | Aussenseite               |
| A Triebfahrzeuge und Wagen<br><br>Blatt Nr. 5 M                     | 0 bis + 200                    | $\frac{12,5}{R}$         |                           |
|                                                                     | über + 200                     | $\frac{25}{R}$           |                           |
| B Rollbockbetrieb<br><br>Blatt Nr. 6 M                              | 0 bis + 200                    | $\frac{12,5}{R}$         |                           |
|                                                                     | + 200 bis H + 50               | $\frac{25}{R}$           |                           |
|                                                                     | H + 50 bis H + 4'530           | analog Normalspur        |                           |
| Rollschemel mit<br>4-Achs-Normalspur-<br>wagen<br><br>Blatt Nr. 6 M | 0 bis + 200                    | $\frac{12,5}{R}$         |                           |
|                                                                     | + 200 bis H + 50               | $\frac{25}{R}$           |                           |
|                                                                     | H + 50 bis H + 4'530           | $\frac{40}{R}$           | $\frac{25}{R}$            |
| Rollschemel mit<br>2-Achs-Normalspur-<br>wagen<br><br>Blatt Nr. 6 M | 0 bis + 200                    | $\frac{12,5}{R}$         |                           |
|                                                                     | + 200 bis H + 50               | $\frac{25}{R}$           |                           |
|                                                                     | H + 50 bis H + 4'530           | $\frac{25}{R}$           |                           |
| C Strassenbahn<br><br>Blatt Nr. 7 M                                 | Gesamter Höhenbereich          | $\frac{5,7}{(R - 1,3)}$  | $\frac{11,25}{(R + 2,7)}$ |

R Kurvenradius in m  
H Höhe SOK Normalspur über SOK Meterspur in mm  
e Kurvenerweiterung in m

Fortsetzung Blatt Nr. 5 M

|                                                                  |                     |                    |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |                     | zu Art.: 18.2/47.1 |
| Kapitel: Feste Anlagen / Fahrzeuge                               | Blatt Nr.: 5 M      |                    |
| Abschnitt: Sicherheitsabstände / Grundlagen des Fahrzeugbaus     | Ausgabe: 01.07.2012 |                    |
| Artikel: Lichtraumprofil / Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen |                     |                    |

Gelöscht: 01.1994

## METERSPUR

Masse in mm

(AB 18.2/47.1 Bezugslinie)

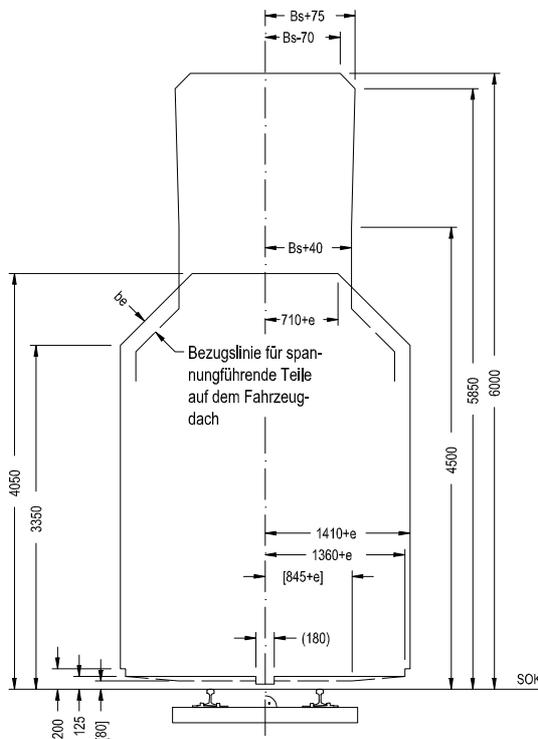
## BEZUGSLINIE A

Davon abgeleitet sind:

- Grenzlinie und Lichtraumprofil A (Art. 18, Blätter 6 M und 9 M)

Gültig für:

- Adhäsions- und Zahnradbahnen ohne Rollschemel- bzw. Rollbockbetrieb



|     |                                                                 |    |                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| e   | Kurvenerweiterung gemäss Blatt 4 M                              | Bs | Halbe Breite der Stromabnehmer                                                |
| [ ] | Triebfahrzeuge, Steuerwagen und Rollschemel von Adhäsionsbahnen | be | elektr. Sicherheitsabstand <i>gemäss AB-EBV zu Art. 44 Blatt 11 Ziff. 5.9</i> |
| ( ) | Mass für Bahnen, bei denen Fahrzeuge mit Zahnradern verkehren   |    |                                                                               |

Gelöscht: :||  
- Wechselstrom -

Gelöscht: kV : : 110 mm  
: 15 kV : : 150 mm||  
- Gleichstrom : 1,

Gelöscht: kV : : 35 mm  
: über : 1,5 kV : : 50 mm

Fortsetzung Blatt Nr. 6 M

|                                                                  |                     |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  | zu Art.: 18.2/47.1  |
| Kapitel: Feste Anlagen / Fahrzeuge                               | Blatt Nr.: 6 M      |
| Abschnitt: Sicherheitsabstände / Grundlagen des Fahrzeugbaus     | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel: Lichtraumprofil / Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen |                     |

Gelöscht: 01.1994

## METERSPUR

Masse in mm

(AB 18.2/47.1 Bezugslinie)

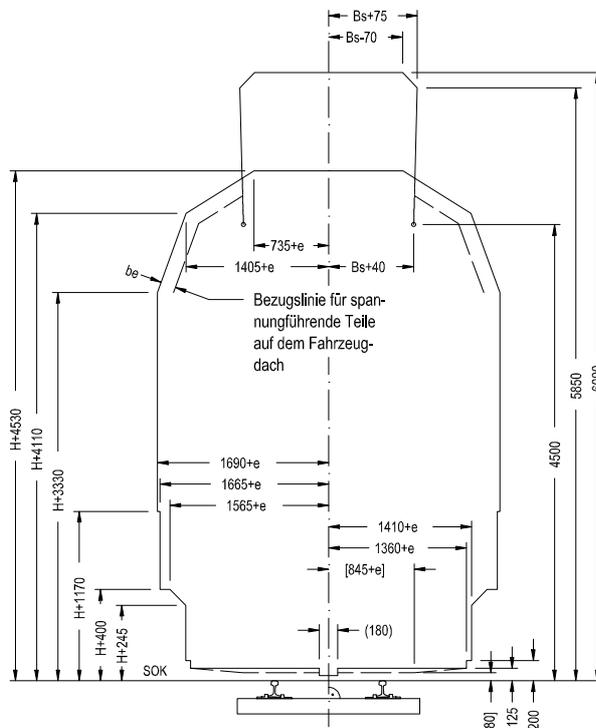
## BEZUGSLINIE B

Davon abgeleitet sind:

- Grenzlinie und Lichtraumprofil B (Art. 18, Blätter Nr. 7 M und 10 M)

Gültig für:

- Bahnen mit Rollschemel- bzw. Rollbockbetrieb



|     |                                                                 |    |                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| e   | Kurvenerweiterung gemäss Blatt 4 M                              | Bs | Halbe Breite der Stromabnehmer                                                |
| H   | Höhe SOK Normalspur über SOK Meterspur                          | be | elektr. Sicherheitsabstand <u>gemäss AB-EBV zu Art. 44 Blatt 11 Ziff. 5,9</u> |
| [ ] | Triebfahrzeuge, Steuerwagen und Rollschemel von Adhäsionsbahnen |    |                                                                               |
| ( ) | Mass für Bahnen, bei denen Fahrzeuge mit Zahnradern verkehren   |    |                                                                               |

Gelöscht: :¶  
Wechselstrom

Gelöscht: kV : . 110 mm .  
. 15 kV : . 150 mm¶  
. Gleichstrom . 1,

Gelöscht: kV : . 35 mm .  
. über . 1,5 kV : . 50 mm

Fortsetzung Blatt Nr. 7 M

|                                                                  |                     |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  | zu Art.: 18.2/47.1  |
| Kapitel: Feste Anlagen / Fahrzeuge                               | Blatt Nr.: 7 M      |
| Abschnitt: Sicherheitsabstände / Grundlagen des Fahrzeugbaus     | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel: Lichtraumprofil / Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen |                     |

Gelöscht: 01.1994

## METERSPUR

Masse in mm

(AB 18.2/47.1 Bezugslinie)

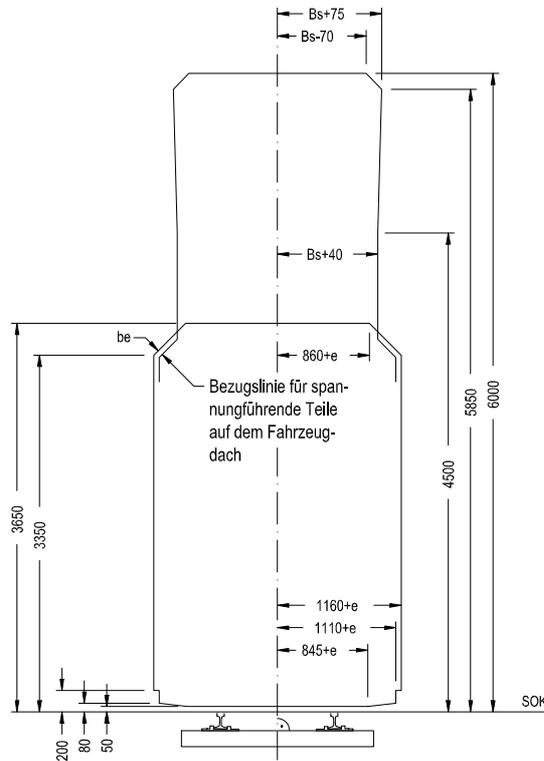
## BEZUGSLINIE C

Davon abgeleitet sind:

- Grenzlinie und Lichtraumprofil C (Art. 18, Blätter Nr. 8 M und 11 M)

Gültig für:

- Strassenbahnen



|   |                                    |    |                                                                                        |
|---|------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| e | Kurvenerweiterung gemäss Blatt 4 M | Bs | Halbe Breite der Stromabnehmer                                                         |
|   |                                    | be | elektr. Sicherheitsabstand <a href="#">gemäss AB-EBV zu Art. 44 Blatt 11 Ziff. 5.9</a> |

Gelöscht: :||  
· Wechselstrom ·

Gelöscht: KV : : 110 mm ·  
· 15 kV : : 150 mm||  
· Gleichstrom · 1,

Gelöscht: KV : : 35 mm ·  
· über · 1,5 kV : : 50 mm

|                                                 |                                    |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                    | zu Art.: 19         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                      | Blatt Nr.: 1 M      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände                | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Parallelgleise auf offener Strecke | Entwurf: 19.11.2010 |

Gelöscht: 01.01.1984

## METERSPUR

### AB 19.1

1 Für Neubauten beträgt der normale Gleisabstand zwischen Parallelgleisen:

|                                       | in Geraden | in Kurven                                |
|---------------------------------------|------------|------------------------------------------|
| Meterspur A                           | 3,20 m     | 3,20 m + 2e                              |
| Meterspur B<br>(Rollschemel/Rollbock) | 3,60 m     | 3,70 m + e <sub>i</sub> + e <sub>a</sub> |
| Meterspur C<br>(Strassenbahnen)       | 2.70 m     | 2.70 m + e <sub>i</sub> + e <sub>a</sub> |

Gelöscht: 320

2 Bestehende Doppelspuren mit kleineren Gleisabständen sind zu überprüfen, in einem Verzeichnis festzuhalten und besonders zu überwachen.

### AB 19.2

1 Zwischen den Achsen einer Einspur und dem daneben liegenden Gleis einer Doppelspur, sowie zwischen den Achsen von nebeneinander liegenden Gleisen zweier Doppelspuren ist der Gleisabstand gemäss Ziff. 1 um 1,00 m zu erweitern. Zwischen den Achsen von Normalspur- und Meterspurgleisen beträgt der Abstand in der Geraden 5,20 m. Im Zwischenraum ist ein erkennbarer Dienstweg vorzusehen. Muss ausnahmsweise dieser Abstand reduziert werden, sind die Abmessungen des erweiterten Dienstweges zu gewährleisten.

|                                                 |                      |                     |
|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                      | zu Art.: 21         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen        | Blatt Nr.: 1 N      |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände  |                     |
| Artikel:                                        | Abstände auf Perrons | Ausgabe: 02.07.2006 |

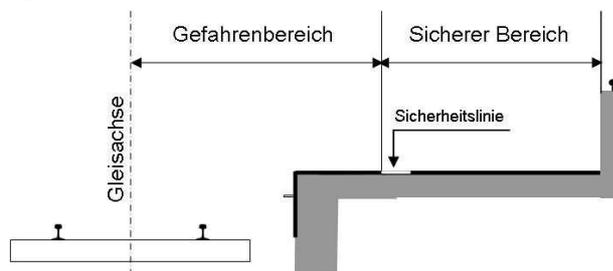
## NORMALSPUR

### AB 21.2

#### 1 Definition

Auf Perrons wird zum Schutz von Personen vor fahrenden Zügen zwischen folgenden Bereichen unterschieden:

- Gefahrenbereich,
- Sicherer Bereich.



#### 2 Gefahrenbereich

2.1 Der Gefahrenbereich wird ab Gleisachse mit Rücksicht auf die Durchfahrgeschwindigkeit der Züge und die örtlichen Gegebenheiten definiert.

2.2 In der Regel ist der Gefahrenbereich wie folgt definiert:

| Durchfahrgeschwindigkeit (v) [km / h]        |                                              |                                                           | Mindestabstand von Gleisachse [m] |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| $v_{\max}$ Güterzüge (in der Regel $V_A^1$ ) | $v_{\max}$ Reisezüge (in der Regel $V_R^1$ ) | $v_{\max}$ aerodynamisch gut profilierte Züge ( $V_N^1$ ) |                                   |
| 0 - 90                                       | 0 - 100                                      | (0 - 160 : nicht massgebend)                              | 2,20                              |
| 91 - 100                                     | 101 - 120                                    |                                                           | 2,30                              |
| 101 - 110                                    | 121 - 140                                    |                                                           | 2,50                              |
| 111 - 120                                    | 141 - 160                                    | 161 - 180                                                 | 2,70                              |
| (siehe Ziffer 2.3)                           | 161 - 200                                    | 181 - 200                                                 | 3,00                              |

Durchfahrten mit  $v > 200$  km/h an den den Reisenden frei zugänglichen Perrons sind nicht zulässig.

<sup>1</sup> Zugreihe (RADN)

|                                                 |                      |                            |
|-------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                      | zu Art.: 21                |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen        | Blatt Nr.: 2 N             |
| Abschnitt:                                      | Sicherheitsabstände  | Ausgabe: 02.07.2006        |
| Artikel:                                        | Abstände auf Perrons | <i>Entwurf:</i> 28.01.2011 |

## NORMALSPUR

(AB 21.2)

### 2.3 Besonderheiten

Wo die Gefahr von reflektiertem Winddruck besteht, sind zusätzliche Schutzmassnahmen sowie grössere Abstände beim Gefahrenbereich vorzusehen.

Bei Güterzügen, die über 120 km/h fahren, ist aufgrund ihrer aerodynamischen Charakteristiken zu prüfen, ob der Gefahrenbereich nach Ziffer 2.2 genügt oder ob er zu vergrössern ist.

### 3 Sicherer Bereich

Der sichere Bereich ist auf der Basis des langfristig absehbaren Personenaufkommens auf dem Perron festzulegen.

*Falls gemäss dieser Festlegung geringe Breiten genügen, sind folgende Mindestmasse einzuhalten:*

Gelöscht: en

Gelöscht: zu definieren

Gelöscht: Mindestbreiten

Gelöscht: sind aber

#### 3.1 In der Regel 1,50 m.

#### 3.2 Längs Hindernissen von beschränkter Länge mit Festhaltungsmöglichkeiten (z.B. Treppenzugänge, Wartekabine, Richtwert max. 10 m Länge) sowie bei Perronenden, ist ein geringerer Abstand zulässig, aber mindestens 0,90 m. Reisende müssen sich jedoch vollständig ausserhalb des Gefahrenbereichs aufhalten können.

#### 3.3 Bei Geschwindigkeiten von 161 bis 200 km/h sind zur Abwendung des Überraschungseffekts besondere Schutzmassnahmen nach der Richtlinie des BAV „Schutz der Reisenden auf Perrons bei Durchfahrtsgeschwindigkeiten über 160 km/h“ vom 2.7.2006 zu treffen.

### 4 Bereichsgrenze (Sicherheitslinie)

Die Grenze zwischen dem Gefahrenbereich und dem sicheren Bereich ist deutlich sichtbar mit einer Sicherheitslinie auf dem Perron zu kennzeichnen. Sie muss optisch sowie taktil (mit Füssen und Blindenstock ertastbar) ausgeführt werden. Für die Ausführung dieser taktil-visuellen Sicherheitslinien sind die im Anhang 2 der AB-EBV festgehaltenen Bestimmungen massgebend.

Die Linie gehört zum sicheren Bereich.

### 5 Übergangsbestimmungen

Das Bundesamt erlässt für die Ausgestaltung des sicheren Bereichs (gem. Ziffer 3) von bereits bestehenden Anlagen entsprechende Übergangsbestimmungen in Form einer Richtlinie. Diese legt das sachliche und terminliche Vorgehen innerhalb der Rahmenfrist von 10 Jahren fest.

Wo es Gründe der Sicherheit zwingend erfordern, sind die Anlagen anzupassen.

|                                                 |                                        |                            |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBahnVERORDNUNG |                                        | zu Art.: 27                |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                          | Blatt Nr.: 1               |
| Abschnitt:                                      | Unterbau und Kunstbauten               | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel:                                        | Bauen an, über und unter der Eisenbahn | <i>Entwurf: 16.02.2011</i> |

## AB 27.1

- 1 Neue Bauten
  - 1.1 Bei neuen Bauten sind angemessene Sicherheitsabstände zwischen Gleis und tragenden Bauteilen anzuordnen. Die Sicherheitsabstände sind unter Berücksichtigung der Linienführung, der Fahrgeschwindigkeit, der Lage von Weichen und Gleisdurchschneidungen, der Bauwerksart und –nutzung sowie der baulichen Schutzmassnahmen zwischen Gleis und Bauwerk festzulegen.
  - 1.2 Tragende Bauteile *im Nahbereich der Eisenbahn* haben einen angemessenen Tragwiderstand gegen Anprall von Schienenfahrzeugen aufzuweisen.
  - 1.3 Angaben zu Sicherheitsabständen, Schutzmassnahmen und *den zu berücksichtigenden Anprallkräfte* enthält der Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV.

## AB 27.2 und AB 27.3

- 2 Bestehende Bauten
  - 2.1 Bei der Instandsetzung, Erweiterung, Veränderung oder Umnutzung von bestehenden Bauten, der Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit der Eisenbahn um mehr als 20 km/h oder bei einer Reduktion der Gleis- und Weichenabstände zu einer Baute, sind verhältnismässige Schutzmassnahmen gegen Anprall von Schienenfahrzeugen zu bestimmen, *sofern die Anforderungen für neue Bauten nicht erfüllt sind*.
  - 2.2 Die Bestimmung verhältnismässiger Schutzmassnahmen hat grundsätzlich mit einer Risikoanalyse nach UIC-Kodex 777-2 "Überbauung von Bahnanlagen – Bautechnische Massnahmen im Gleisbereich"<sup>1</sup> zu erfolgen. *Für die Risikoermittlung sind die in Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV erwähnten Hinweise zu beachten*.
  - 2.3 Bei Strassenbrücken über ein- oder mehrgleisige Eisenbahnstrecken darf die Bestimmung verhältnismässiger Schutzmassnahmen mit dem BAV- / SBB-Leitfaden zur Beurteilung der Anprallrisiken von Eisenbahnfahrzeugen bei bestehenden Bauten erfolgen.

**Gelöscht:** Einwirkungen

**Gelöscht:** Für Bauten an Eisenbahnstrecken mit einer Ausbaugeschwindigkeit von mehr als 120 km/h sind die erforderlichen Schutzmassnahmen und die Bemessungswerte der Anprallkräfte von Eisenbahnfahrzeugen in Absprache mit dem Bundesamt festzulegen.

**Gelöscht:** <#>Wenn die Bestimmungen gemäss Anhang Nr. 1 aus zwingenden Gründen nicht umgesetzt werden können, sind die erforderlichen Schutzmassnahmen gemäss den Empfehlungen des UIC-Kodex 777-2 "Überbauung von Bahnanlagen – Bautechnische Massnahmen im Gleisbereich"<sup>1</sup> zu bestimmen. Für die Risikoermittlung enthält der Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV Angaben zu wichtigen Parametern.¶

**Gelöscht:** unter Berücksichtigung der in Ziffer 1.5 erwähnten Parameter

|                                                 |                                        |                            |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                        | zu Art.: 27                |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                          | Blatt Nr.: 2               |
| Abschnitt:                                      | Unterbau und Kunstbauten               | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel:                                        | Bauen an, über und unter der Eisenbahn | <i>Entwurf: 16.02.2011</i> |

#### AB 27.4

- 1 Schutzeinrichtungen gegen abkommende Strassenfahrzeuge und Ladungen sind gemäss den Bestimmungen der Normengruppe SN 640 560<sup>2</sup> bzw. gemäss Norm SN 671 520<sup>2</sup> anzubringen.
- 2 Bei Parkplätzen und ähnlichen Verkehrsflächen, die an Gleise mit Zugfahrten angrenzen, sind Schutzeinrichtungen oder andere wirksame Hindernisse anzuordnen.

#### AB 27.5

- 1 Für Bau und Betrieb von Rohrleitungsanlagen im Nahbereich einer Eisenbahn (Abstand  $\leq 20$  m) sind besondere Sicherheitsmassnahmen und vertikale Sicherheitsabstände zu beachten.
  - 1.1 Bei Rohrleitungsanlagen der Versorgungsbereiche Telekommunikation, Elektrizität, Brenn- oder Treibstoffe (flüssig oder gasförmig), Wasser, Fernwärme und Abwasser sind die Sicherheitsmassnahmen und -abstände der SN 671 260<sup>2</sup> zu erfüllen.
  - 1.2 Bei Rohrleitungsanlagen der Versorgungsbereiche Brenn- oder Treibstoffe (flüssig oder gasförmig) ist darüber hinaus die Verordnung über die Sicherheitsvorschriften für Rohrleitungsanlagen (RLSV, SR 746.12) einzuhalten.

---

<sup>2</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                                              |                            |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                              | zu Art.: 29                |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                | Blatt Nr.: 1               |
| Abschnitt:                                      | Unterbau und Kunstbauten                     | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel:                                        | Schutzmassnahmen gegen elektrische Einflüsse | <i>Entwurf: 28.01.2011</i> |

## AB 29

- 1 Als Schutzmassnahmen gegen elektrische Einflüsse gelten:
  - 1.1 Erdung von Anlagen und Einrichtungen auf Bahnbetriebsgebiet, insbesondere im Bereich spannungsführender Fahrleitungsteile, gemäss *AB 44.d*.
  - 1.2 Isolation (Streustromschutz) von *mit der Rückleitung verbundenen* Metallteilen in Anlagen von Gleichstrombahnen, gemäss *AB 44.d Ziffer 3*.
  - 1.3 Einrichtungen bei Bauten an, über und neben der Bahn, die dazu dienen, dass spannungsführende Teile der Bahnstromleitungen für Personen gemäss der in Ziffer 1.1 erwähnten Verordnung als unberührbar gelten.
- 2 Armierungen von Bauwerken auf Bahnbetriebsgebiet sind derart zu gestalten, dass metallische Kontaktstellen mit dem Gleis jederzeit kontrollierbar sind und dass, insbesondere bei Gebäuden, jederzeit eine elektrische Verbindung mit dem Gleis hergestellt werden kann.
- 3 Grundsätzlich dürfen bei ermüdungsbeanspruchten Bauwerken (Eisenbahnbrücken usw.) keine Heftschweissungen an der tragenden Bewehrung ausgeführt werden.

**Gelöscht:** der Verordnung über elektrische Anlagen von Bahnen (VEAB, SR 734.42) 3.5 und AB zu 3.5

**Gelöscht:** bahngeerdeten

**Gelöscht:** VEAB 3.5-a01 Ziff. 3 und AB zu 3.5-a01.3

**Gelöscht:** Art. 35 VEAB

**Gelöscht:** (z.B. Richtlinien zum Schutz gegen Korrosion durch Streuströme von Gleichstromanlagen, CENELEC – Norm EN 50122-2)

|                                                 |               |                     |
|-------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |               | zu Art.: 34         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen | Blatt Nr.: 1        |
| Abschnitt:                                      | Stationen     | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Allgemeines   | Entwurf: 08.04.2011 |

Gelöscht: 2010

## AB 34

- 1 Rangiergrenze
  - 1.1 Zur Kennzeichnung der Rangiergrenze sind beim Einfahrsignal Bahnhofanfang- bzw. Bahnhofendetafeln wie folgt anzubringen:
    - 1.1.1 Bahnhofanfangtafeln sind aufzustellen:
      - bei Signalsystem N zwingend
      - bei Signalsystem L bei unmittelbar aneinander grenzenden Bahnhöfen oder in unübersichtlichen Anlagen, in denen die Rangiergrenze nicht einfach ersichtlich ist.
    - 1.1.2 Bahnhofendetafeln sind aufzustellen:
      - bei unmittelbar aneinander grenzenden Bahnhöfen oder
      - in unübersichtlichen Anlagen, in denen die Rangiergrenze nicht einfach ersichtlich ist.
- 2 Bedürfnisse behinderter und altersbedingt eingeschränkter Menschen [Eisenbahn und Strassenbahn]
  - 2.1 Perron und Zugang: Generelles
    - 2.1.1 Die Perronhöhen sind innerhalb von zusammenhängenden Bahnnetzen einheitlich zu gestalten und müssen auf den niveaugleichen Einstieg in das verwendete Rollmaterial abgestimmt sein. Ausnahmen sind möglich, wenn gemäss Art. 3 Abs. 2 VböV Hilfestellung durch das Personal der Unternehmung gewährleistet ist:
      - bei Normalspurbahnen beträgt die Perronhöhe 550 mm über Schienenoberkante,
      - bei Schmalspurbahnen beträgt die Referenzhöhe der Perrons 350 mm über Schienenoberkante; andere Perronhöhen sind innerhalb zusammenhängender Netze zulässig;
      - bei Strassenbahnen ist der niveaugleiche Einstieg in das verwendete Rollmaterial zu gewährleisten. In Ausnahmefällen sind stattdessen Rollstuhlrampen von den Perrons in die Fahrzeuge zulässig. Die Neigung der Rollstuhlrampen darf dabei 12%, bei Hilfestellung durch das Personal der Unternehmung 18% nicht übersteigen.

Sind die entsprechenden Werte nicht mit verhältnismässigem Aufwand realisierbar, so sind in Abweichung von AB 34.4, Ziffer 1.3 Perron-Teilerhöhungen über die ganze Perronbreite zulässig, solange diese durch alle eingesetzten Zugkompositionen bedienbar sind. Teilerhöhungen müssen sich innerhalb derselben Strecke an allen Haltepunkten am gleichen Ort der Perrons befinden. Der Niveauunterschied zwischen der Perron-Teilerhöhung und dem übrigen Perronbereich darf keine Stufen aufweisen und darf in der Neigung 6 Prozent nicht überschreiten. *Bei Situationen mit nicht niveaugleichem Einstieg ist eine maximale Niveaudifferenz zwischen der Haltestellenplattform und dem Fahrzeug-Einstiegsbereich von 230 mm erlaubt. Vorbehalten bleibt AB 83, Ziffer 1.1.*

*Perrons von neuen Haltepunkten müssen grundsätzlich AB 66.1, Ziffer 13.1.1, erfüllen.*

Fortsetzung Blatt Nr. 2

|                                                 |               |                     |
|-------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |               | zu Art.: 34         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen | Blatt Nr.: 2        |
| Abschnitt:                                      | Stationen     |                     |
| Artikel:                                        | Allgemeines   | Ausgabe: 01.07.2010 |

(AB 34)

- 2.1.2 Personen im Rollstuhl oder mit Rollator ist der Zugang zu den Perrons wie folgt zu gewährleisten:
- vorzugsweise mit Rampen. Die Rampenneigung darf bei Niveauunterschieden:
    - bis 1,50 m max. 6 Prozent betragen;
    - über 1,50 m max. 12 Prozent bei überdachten oder beheizten Rampen, ansonsten max. 10 Prozent betragen;
  - subsidiär mit Lift, (Liftmass Länge mindestens 1,80 m), mit taktilen, sehbehinderten- und rollstuhlgerechten Bedienungselementen und akustischer Stockwerkangabe bei mehr als zwei der Öffentlichkeit zugänglichen Stockwerken.

Bei niveaugleichen Zugängen über Gleiskörper muss mindestens an einem Ort der Zugang zum Perron für Rollstühle und Rollatoren mittels einer Rampe gewährleistet sein: Dabei darf die Rampenneigung max. 6 Prozent betragen. Der Zugang für Rollstühle und Rollatoren darf keine Unebenheiten aufweisen, die Gleisrille ist möglichst schmal zu halten.

2.1.3 Bewegliche Möblierungselemente

2.1.3.1 Die Rampen und Treppen sind vollständig, die Unterführungen sind möglichst von festen und beweglichen Möblierungselementen (z. B. Werbeständern) freizuhalten.

2.1.3.2 Auf Perrons ist innerhalb des sicheren Bereiches ein Verkehrsweg von 1,20 m Breite von Hindernissen freizuhalten.

Ausnahmsweise sind kleinere Breiten bis 0,90 m auf begrenzter Länge möglich.

Bei den Strassenbahnen muss die Durchfahrbreite (ganze Perronbreite bis Kante) für Rollstühle und Rollatoren mindestens 0,90 m betragen. Besteht für Rollstühle oder Rollatoren die Gefahr eines Sturzes auf die Fahrbahn, so muss die Durchfahrbreite mindestens 1,20 m betragen.

2.1.4 Das Quergefälle auf Perrons darf bis zu 2 Prozent betragen.

In Ausnahmefällen (z.B. bestehenden Türschwellen) ist ein Quergefälle bis zu 3 Prozent zulässig.

2.1.5 Haltestellenplattform bei Strassenbahnen

2.1.5.1 Breite der Haltestellenplattform bei der Rollstuhleinfahrtsfläche:

- bei niveaugleichem Einstieg mindestens 1,40 m;
- im Ausnahmefall des Einstiegs ins Fahrzeug über eine Rollstuhlrampe mindestens 1,40 m plus Rampenüberlappung

Diese Masse erhöhen sich um einen Sicherheitszuschlag von 0,25 m bei Inselhaltestellen ohne Abschränkung.

|                                                 |               |                     |
|-------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |               | zu Art.: 34         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen | Blatt Nr.: 3        |
| Abschnitt:                                      | Stationen     | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Allgemeines   | Entwurf: 08.04.2011 |

(AB 34)

Sind Rollstühle mit kuppelbaren elektrischen Antriebsgeräten, Behinderten-Elektroscooter oder ähnliche Fahrzeuge zugelassen, so soll die Breite der Haltestelle bei der Rollstuhleinfahrtsfläche mindestens 2,00 m betragen. Im Ausnahmefall des Einstiegs ins Fahrzeug über eine Rollstuhlrampe soll die Breite mindestens 2,00 m plus Rampenüberlappung betragen.

Die minimale Länge der Rollstuhleinfahrtsfläche beträgt 4,00 m.

2.1.5.2 Um die autonome Benützung für Rollstuhl oder Rollator (die Fahrgäste im Rollstuhl oder mit Rollator können ohne fremde Hilfe ein- und aussteigen) zu gewährleisten, muss AB 66.1 Ziff. 1.3 eingehalten sein.

2.2 Perron und Zugang: optische und taktile Indikatoren (*s. Anhang 2 AB-EBV*)

2.2.1 *Sicherheitsmarkierungen*

*Als Sicherheitsmarkierungen gelten:*

2.2.1.1 *Taktil-visuelle Sicherheitslinien (AB 21.2)*

2.2.1.2 *Aufmerksamkeitsfelder "Betreten/Verlassen Perronbereich"*

2.2.1.3 *Gleisübergangsmarkierungen bei Bahnhöfen mit Überschreiten der Gleise*

2.2.2 *Weitere Markierungen*

2.2.2.1 *Markierung "Perronabgang"*

2.2.2.2 *Im sicheren Bereich sind insbesondere Leitlinien gemäss SN 640 852<sup>1</sup> nicht zulässig. Weitere Bestimmungen hierzu siehe Anhang 2 AB EBV Ziffer 10.*

2.2.3 *Bei Strassenbahnen gelten folgende Anforderungen:*

2.2.3.1 An den Haltestellen ist auf der Höhe der ersten Fahrzeugtüre eine taktil-visuelle Markierung (Aufmerksamkeitsfeld) gemäss SN 640 852 anzubringen. Bei Haltestellen in Fahrbahnmitte soll diese Markierung möglichst über die ganze Trottoirbreite gezogen werden.

2.2.3.2 Darf der Gleiskörper nicht überquert werden, so ist eine taktil-visuelle Markierung entlang der Haltekante analog zu den Sicherheitslinien auf Bahnperrons anzubringen.

2.3 Bei Haltepunkten mit Halt auf Verlangen:

- muss ein optisch unübersehbarer Hinweis auf die Notwendigkeit der Halteanforderung angebracht werden,
- müssen Halteanforderungstasten an zentraler Stelle, (z.B. in der Nähe des Billettautomaten oder der Kommunikationseinrichtung) angebracht werden;
- muss bei richtungsgetrennter Anlage für Halt auf Verlangen die Anforderung für die entsprechende Fahrtrichtung ersichtlich sein.

Die Halteanforderungseinrichtungen müssen auch für blinde Reisende auffindbar, bedienbar und auf den Status überprüfbar sein.

**Gelösch:** In allen Fällen ist die Niveaudifferenz zwischen der Haltestellenplattform und dem Einstiegsbereich des Fahrzeugbodens möglichst gering zu halten.¶

**Gelösch:** Die

**Gelösch:** AB 21.2 taktil und visuell zu erstellen

**Gelösch:** <#>Alle Perronabgänge (Treppen, Rampe, Lift) sind taktil und optisch zu markieren (s. auch Anhang 2 AB-EBV).¶

**Gelösch:** <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |               |                                                |
|-------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |               | zu Art.: 34                                    |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen | Blatt Nr.: 4                                   |
| Abschnitt:                                      | Stationen     | Ausgabe: xx.xx.2012<br>V10.2: Stand 15.04.2011 |
| Artikel:                                        | Allgemeines   |                                                |

## AB 34.3

- 1 *Ziel und Abgrenzung*
- 1.1 *Das Ziel der vorliegenden Ausführungsbestimmung ist, die Gefährdung der Reisenden zu vermeiden und die durch den Zugang zum Perron entstehenden Risiken zu beherrschen.*
- 1.2 *Die beste und wenn möglich anzustrebende Lösung ist der räumlich vom Gleis getrennte Zugang.*
- 1.3 *Die Bedingungen, die einen nicht räumlich vom Gleis getrennten oder zeitlich vom Gleis getrennten Zugang ermöglichen, sind unter den Ziffern 3 bis 5 angegeben.*
- 1.4 *Als vom Gleis nicht räumlich getrennte oder zeitlich getrennte Zugänge zum Perron gelten die Fälle, bei denen der Perron (auch Aussenperron) nur von einer Seite der Gleisanlage über das Gleis bzw. die Gleise erreicht werden kann.*
- 1.5 *Sämtliche Übergänge bei Haltepunkten mit nur einem Gleis sind als Bahnübergänge zu konzipieren.*
- 1.6 *Zugänge, die das Durchqueren der Gleisanlage auch einen anderen Zweck als den Zugang zum Zug ermöglichen, sind als Bahnübergänge zu konzipieren.*
- 1.7 *Ausnahmen zu Ziffer 1.6 können Anlagen darstellen, die mit bahnseitiger Regelung (Prozesse der fahrdienstlichen Betriebsvorschriften) betrieben sind.*
- 2 *Zugang räumlich vom Gleis getrennt*
- Bei den Zugängen zu den Perrons sind die Konflikte zwischen Mensch und Schienenverkehr mittels Unter- oder Überführungen räumlich zu beseitigen.*
- 3 *Allgemeine Bestimmungen zu den Zugängen nicht räumlich vom Gleis getrennt (Ziff. 4) und zeitlich vom Gleis getrennt (Ziff. 5)*
- 3.1 *Der Bahnhof ist betrieblich zu planen. Bei der Planung sind die in enger Abhängigkeit stehenden Aspekte Bau, Bahnbetrieb, Sicherungsanlagen (vgl. AB 39.2 und AB 39.3a Ziff. 11), Fahrplan und Reisende zu berücksichtigen.*
- 3.2 *Nutzungskonzept*
- Da die Konzeption, das Ausmass und die Gestaltung der Warte- und Bewegungsbereiche des Reisenden dessen Verhalten massgebend beeinflussen, muss zu Beginn ein Nutzungskonzept des Bahnhofs erstellt werden. Dabei müssen die Personenflüsse mit ihren Einflussgrössen und die Betriebsabwicklung(en) mit ihren zugehörigen Parametern (Sicherungsanlagen, usw.) berücksichtigt werden.*
- 3.3 *Der Fahrplan wird von der betrieblichen Planung und der Konzeption der Anlage beeinflusst.*

**Gelöscht:** <#>Auf einen schienenfreien Zugang kann verzichtet werden.¶  
 <#>wenn der Zugang zu den Perrons nur über Gleise erfolgt, in welche nicht signal-mässig eingefahren werden kann. Diese Gleise sind in der Regel im Perron zu integrieren.¶  
 <#>in Bahnhöfen an Einspurstrecken mit einfachen betrieblichen Verhältnissen, wo Zugänge zu einem Zwischenperron über ein Gleis erfolgen, in welches signalmässig eingefahren werden kann, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:¶  
 <#>der sichere Bereich für Reisende muss eindeutig erkennbar sein und baulich klar gestaltet werden. Der Unterschied zwischen dem sicheren Bereich und dem Gefahrenbereich muss offensichtlich sein,¶  
 <#>der Zugang zum Zwischenperron muss räumlich eindeutig begrenzt und vom Triebfahrzeugführer frühzeitig erkennbar sein,¶  
 <#>nichts darf die Reisenden dazu einladen, auf einem schmalen Zwischenperron zu warten.¶  
 Bauten, die beim Inkrafttreten dieser Bestimmung schon bestehen, müssen diesen Vorschriften soweit angepasst werden, als es Gründe der Sicherheit zwingend erfordern. Der gleiche Grad an Sicherheit kann gegebenenfalls mit anderen Massnahmen erreicht werden.¶  
 <#>wenn der Zugang zu den Perrons mit einer Schranke gesichert ist und die Schrankenanlage alle Gleise, in welche signalmässig eingefahren werden kann, einschliesst. In der Regel soll der Übergang nicht mehr als 150 m vom Halteort des Zuges (Zugsmitte) entfernt sein.¶  
 <#>Im Strassenbahnbereich sind in der Regel schienenfreie Zugänge nicht erforderlich.¶

|                                                 |               |                                                |
|-------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |               | zu Art.: 34                                    |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen | Blatt Nr.: 5                                   |
| Abschnitt:                                      | Stationen     | Ausgabe: xx.xx.2012<br>V10.2: Stand 15.04.2011 |
| Artikel:                                        | Allgemeines   |                                                |

*(AB 34.3)*

**4 Zugang nicht räumlich vom Gleis getrennt**

*Bei Anlagen, welche eine der nach folgenden zusätzlichen Voraussetzungen erfüllen, braucht der Zugang zum Perron nicht räumlich vom Gleis getrennt zu sein.*

**4.1 Zugang zu den Perrons nur mit bahnseitiger Regelung (Prozesse der fahrdienstlichen Betriebsvorschriften)**

**4.1.1 Der Zugang erfolgt nur über Gleise, in welche nicht signalmässig eingefahren werden kann. Diese Gleise sind in der Regel im Perron zu integrieren.**

**4.1.2 Im Strassenbahnbereich ist zu prüfen, ob die örtlichen Verhältnisse dies zulassen.**

**4.2 Zugang mit abwechselnder Prioritätenzuteilung**

**4.2.1 Allgemeines**

*Bei der Sicherung mit abwechselnder Prioritätenzuteilung gelten folgende Bahnhofstypen nicht als Bahnhöfe mit einfachen betrieblichen Verhältnissen:*

- a. *Bahnhöfe an Doppel- bzw. Mehrspurstrecken.*
- b. *Bahnhöfe am Übergang von Einspur- auf Doppel- bzw. Mehrspurstrecken.*
- c. *Bahnhöfe an Einspurstrecken oder am Zusammentreffen von Einspurstrecken mit ähnlichem Betrieb wie bei Doppelspurstrecken (z.B. langes Überholgleis oder Einmündung zweier Einspurstrecken, welche gleichzeitige Einfahrten ohne besondere betriebliche/technische Massnahmen erlauben).*
- d. *Bahnhöfe auf Einspurstrecken, mit hohem Reisendenaufkommen.*

**4.2.2 Schmalere Zwischenperron (max. 2,00 m Breite)**

*In Bahnhöfen an Einspurstrecken mit einfachen betrieblichen Verhältnissen (Ziff. 4.2.1), in denen Zugänge zu einem schmalen Zwischenperron über ein Gleis erfolgen in welches signalmässig eingefahren werden kann, sind folgende Bedingungen zu erfüllen:*

- a. *Die Abläufe sind mittels einer Sequentialisierung (Abfolge aufeinander bezogener Ereignisse/Zustände) aller Phasen des Betriebs, der Sicherungsanlagen und des Verhaltens der Reisenden aufzuzeigen.*
- b. *Der sichere Bereich für Reisende muss eindeutig erkennbar, ausreichend dimensioniert sein und baulich klar gestaltet werden. Der Unterschied zwischen dem sicheren Bereich und dem Gefahrenbereich muss offensichtlich sein.*
- c. *Zur Lenkung der Reisenden sind Anzahl und Breite der Zugänge zum Zwischenperron zu beschränken.*
- d. *Um Gefährdungen vermeiden zu können, müssen die Zugänge und ihre Umgebung vom Triebfahrzeugführer frühzeitig ersichtlich und erkennbar sein.*
- e. *keine Einrichtungen, wie Wartehäuschen, Bänke, Automaten, Billetentwerter, Fahrplan- und Infoanzeiger, Werbeelemente, usw. dürfen die Reisenden dazu einladen, auf dem Zwischenperron zu warten.*

Fortsetzung Blatt Nr. 6

|                                                 |               |                                                |
|-------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |               | zu Art.: 34                                    |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen | Blatt Nr.: 6                                   |
| Abschnitt:                                      | Stationen     | Ausgabe: xx.xx.2012<br>V10.2: Stand 15.04.2011 |
| Artikel:                                        | Allgemeines   |                                                |

*(AB 34.3)*

- 4.2.3 Breiter Zwischenperron (mit einem ausreichend dimensionierten sicheren Bereich gemäss AB 21.2 und AB 34.4):*
- In Bahnhöfen an Einspurstrecken mit einfachen betrieblichen Verhältnissen (Ziff. 4.2.1), in denen der Zugang zu einem breiten Zwischenperron über ein Gleis erfolgt, in welches signalmässig eingefahren werden kann, sind folgende Bedingungen zu erfüllen:*
- a. Die Abläufe sind mittels einer Sequentialisierung (Abfolge aufeinander bezogener Ereignisse/Zustände) aller Phasen des Betriebs, der Sicherungsanlagen und des Verhaltens der Reisenden aufzuzeigen.*
  - b. Der Zwischenperron darf nur ein Gleis bedienen, welches nicht das zu überquerende Gleis ist.*
  - c. Der sichere Bereich für Reisende muss eindeutig erkennbar sein und baulich klar gestaltet werden. Der Unterschied zwischen dem sicheren Bereich und dem Gefahrenbereich muss offensichtlich sein.*
  - d. Mit Ausnahme des Zugangs ist der Zwischenperron auf der Seite des zu überquerenden Gleises in der Regel baulich gegen ein Überqueren des Gleises begrenzt.*
  - e. Im Normalfall führt nur ein Zugang zum Zwischenperron.*
  - f. Der Zugang zum Zwischenperron muss räumlich eindeutig begrenzt sein*
  - g. Um Gefährdungen vermeiden zu können, muss der Zugang und seine Umgebung vom Triebfahrzeugführer frühzeitig ersichtlich und erkennbar sein.*
  - h. Die erforderlichen Sicherungsmassnahmen für den Zugang sind mittels einer entsprechenden Risikoanalyse als genügend nachgewiesen.*
- 4.2.4 In folgenden Fällen dürfen Perrons nicht mit abwechselnder Prioritätenzuteilung erreicht werden:*
- a. Die genannten Bedingungen sind nicht erfüllt.*
  - b. Bei breiten Zwischenperrons, die mehr als ein Gleis bedienen.*
  - c. Bei Aussenperrons, wenn mehr als ein Hauptgleis überquert werden muss.*
- 5 Zugang zeitlich vom Gleis getrennt*
- 5.1 Ein vom Gleis zeitlich getrennter Zugang muss feste Prioritäten entweder auf die das Gleis benutzenden Schienenfahrzeuge oder auf die den Zugang über das Gleis benutzenden Menschen setzen.*
- 5.2 In Bahnhöfen, bei denen ein nicht räumlich vom Gleis getrennter Zugang nach Ziffer 4 unzulässig ist, muss der Zugang zum Perron unter folgenden Bedingungen zeitlich vom Gleis getrennt sein. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, ist der Zugang räumlich vom Gleis getrennt zu konzipieren.*
- 5.3 Ein zeitlich vom Gleis getrennter Zugang und die Umsetzung der betrieblichen Planung des Bahnhofs dürfen kein durch die Konzeption der Anlage verursachtes verbotenes Verhalten bei den Benutzern auslösen.*

Fortsetzung Blatt Nr. 7

|                                                 |               |                     |
|-------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |               | zu Art.: 34         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen | Blatt Nr.: 7        |
| Abschnitt:                                      | Stationen     | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Allgemeines   | Entwurf: 15.04.2011 |

Gelöscht: 4

(AB 34.3)

- 5.4 *Ist ein zeitlich vom Gleis getrennter Zugang durch eine Schrankenanlage gewährt, dann sind die Bahnhofanlage und dieser Zugang so zu konzipieren, dass:*
- a. *für den Reisendenwechsel von und zu den Zügen genügend Zeit vorgesehen wird;*
  - b. *ausreichend dimensionierte Wartezonen beidseits der Querung vorhanden sind;*
  - c. *bei der Mitbenützung eines bestehenden Bahnüberganges für den Strassenverkehr die Sicherheit der Fussgänger gegenüber dem Strassenverkehr nötigenfalls durch bauliche Massnahmen gemäss Normenwerk sichergestellt wird. Der Übergang befindet sich im Normalfall nicht mehr als 150 m vom Halteort des Zuges (Zugsmittle) entfernt.*

*Die Schlagbäume sind mit Hängegitter zu versehen.*

#### 6 *Dienstliche Übergänge*

*Die Benutzung von dienstlichen Übergängen, die nicht als Zugang zum Perron für die Reisenden konzipiert sind, ist für diese zu verhindern. Mögliche bauliche Massnahmen sind z.B. Platzierung entfernt von den üblichen Wegen der Reisenden, Abschränkungen, usw.*

|                                                 |               |                     |
|-------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |               | zu Art.: 34         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen | Blatt Nr.: 5        |
| Abschnitt:                                      | Stationen     |                     |
| Artikel:                                        | Allgemeines   | Ausgabe: 01.07.2010 |

#### AB 34.4

- 1 Die Sicherheit des Publikums auf den Perrons muss durch die bauliche Gestaltung und die Dimensionierung, basierend auf dem langfristig zu erwartenden Publikumsaufkommen, gewährleistet werden.
- Die Publikumsbereiche (Aufenthaltsbereiche und Wege) müssen selbsterklärend sein.
- 1.1 Perrons sind so zu gestalten, dass sich die Reisenden optimal verteilen können.
- 1.1.1 Bei der Modellierung der Publikumsströme auf den Perrons sind die durch wartende Reisende entstehenden Rückstaueffekte zu berücksichtigen.
- 1.1.2 Hindernisse im Publikumsstrom sind zu vermeiden; insbesondere ist auf Mobiliar, Anlagen oder andere Hindernisse im Einmündungsbereich der Perronzugänge zu verzichten. Ausnahmen: Billettentwerter, Perrondachstützen in begrenzter Zahl.
- Als Richtwert für die Länge der hindernisfreien Zone im Einmündungsbereich der Perronzugänge gilt 20 m; dieser Wert:
- a. muss gegebenenfalls nach der Modellierung (erwartetes Publikumsaufkommen, Breite) erhöht werden;
  - b. kann aufgrund der folgenden Situationen verringert werden:
    - in Kleinbahnhöfen mit weniger als 500 Reisenden pro Tag und Perronkante wenn das Aufkommen kleiner als 60 Reisende pro Perronkante in der Spitzenzeit von 10 Minuten ist,
    - oder
    - auf einem Perron mit einer Länge von weniger als 100 m.
- 1.2 Die Möblierung, wie Wartehäuschen, Bänke, Automaten, Fahrplan- und Infoanzeigen, Werbeelemente, usw., ist so anzuordnen und gegebenenfalls zu beschränken, dass keine engen Bereiche für bevorzugte Wege (Wunschlinien) entstehen.
- 1.3 Die Perronfläche darf keinen Höhenabsatz (längs oder quer) aufweisen.
- 2 Die Perrons müssen ausgeleuchtet werden können.
- 2.1 Mit der Beleuchtung muss ein guter Kontrast insbesondere im Bereich der Sicherheitslinien, der Perronkanten und Treppen erreicht und die Lenkung des Publikums in den sicheren Bereich angestrebt werden.
- Die Beleuchtung darf weder Reisende noch Triebfahrzeugführende blenden.

|                                                 |               |                     |
|-------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |               | zu Art.: 34         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen | Blatt Nr.: 6        |
| Abschnitt:                                      | Stationen     | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Allgemeines   | Entwurf: 08.04.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 34.4)

3 Signaletik, Markierungen

3.1 Es ist eine einheitliche Signaletik für alle Bahnen anzustreben.

3.2 Die Signaletik muss prägnant, kohärent und auf das Wesentliche begrenzt sein.

3.3 Bodenmarkierungen auf den Perrons sind nur für die notwendigen Sicherheits- und bahnbetrieblichen Informationen zulässig.

4 Trennung des Perronbereichs von anderen Verkehrs- und Publikumsbereichen (gilt nicht für Strassenbahnbereich)

4.1 Die Perrons sind baulich von den übrigen Publikumsbereichen abzutrennen. Bei den Zugängen zu den Perrons muss die unterschiedliche Funktion für das Publikum eindeutig sein.

4.2 Die Perrons sind von Strassen und von Anlagen für den Langsamverkehr abzutrennen.

5 Unterirdische Perronanlagen

5.1 Unterirdische Perronanlagen und deren Zugänge oder Anlagen mit ähnlichen Merkmalen sind mit signalisierten Fluchtwegen auszurüsten, welche auf Basis eines Sicherheitskonzepts für die gesamte Anlage zu planen sind.

6 Spezielle Risikosituationen

6.1 Wenn im Laufe der Nutzung von bestehenden Anlagen spezielle Risikosituationen entstehen, können zur Unterstützung der Sicherheit des Publikums aktive Personenwarnsysteme eingesetzt werden, falls:

- a. provisorische bauliche Massnahmen nicht genügen und
- b. ein zweckmässiger Umbau geplant ist und
- c. organisatorische und betriebliche Möglichkeiten ausgeschöpft sind und
- d. die Bahn nachweisen kann, dass aufgrund des Publikumsaufkommens oder -verhaltens zusätzliche Massnahmen nötig sind.

Das BAV legt *in einer Richtlinie* fest, wie die Erfüllung dieser Bedingungen nachzuweisen ist und wie Personenwarnsysteme im Perronbereich zu konzipieren und einzusetzen sind.

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 1        |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

## AB 37c Allgemeines

- 1 Signale am Bahnübergang
  - 1.1 Schlagbäume
    - 1.1.1 Schlagbäume sind rot-weiss gestreift.
  - 1.2 Blinklichtsignale
    - 1.2.1 Blinklichtsignale bestehen aus einer dreieckigen schwarzen Tafel mit zwei auf gleicher Höhe angeordneten *rot blinkenden Lichtern, die* in der Regel nicht gleichzeitig *aufleuchten*, (Wechselblinklichtsignal) oder mit einem *rot blinkenden Licht* (einfaches Blinklichtsignal).
    - 1.2.2 Die eingesetzten Leuchtmittel (Signalgeber mit Glühlampen, Drehleuchten, usw.) müssen im gesamten Anfahrtsbereich mit Blick auf die Signale am Bahnübergang gut sichtbar sein.
    - 1.2.3 Für die eingesetzten Leuchtmittel gelten sinngemäss auch die SN EN 12352<sup>1</sup> und SN EN 12368<sup>1</sup>.
  - 1.3 Andreaskreuze
    - 1.3.1 Die Andreaskreuze sind weiss mit rotem Rand. Sie können hochkant stehen und bei ungünstigem Hintergrund auf weisse Tafeln aufgemalt werden.
  - 1.4 Die Signale am Bahnübergang sind nach den Bildern 1–4 der AB-EBV zu Art. 37c auszugestalten.
  - 1.5 Für den Abstand zwischen dem Fahrbahnrand und der nächsten Signalkante gelten die Bestimmungen in Artikel 103 der Signalisationsverordnung (SSV<sup>2</sup>) vom 5. September 1979.
  - 1.6 An Bahnübergängen, welche strassenseitig mit einer Geschwindigkeit von mehr als 50 km/h befahren werden, dürfen bei Schranken-, Halbschranken- und Blinklichtsignalanlagen keine einfachen Blinklichtsignale verwendet werden.
- 2 Auf Streckenabschnitten und in Bahnhöfen mit einer zugelassenen Höchstgeschwindigkeit von über 140 km/h oder wo die Räumung des Bahnübergangs erschwert ist, sind *beim Bahnübergang* Massnahmen zur Erkennung von Strassenfahrzeugen vorzusehen. Wo solche Massnahmen den Bahnbetrieb oft behindern, sind zweckdienliche Signalisationen oder Lichtsignalanlagen gemäss SSV zur Räumung des Bahnübergangs vorzusehen und bei der zuständigen Behörde zu beantragen.

Gelöscht: und

Gelöscht: rot aufleuchtenden Blinklichtern

Gelöscht: oft

<sup>1</sup> Siehe Anhang Nr. 3

<sup>2</sup> SR 741.21

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 2        |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 37c Allgemeines)

3 Funktionsabläufe

3.1 Begriffe

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grundstellung:      | Der betriebsbereite Zustand einer Anlage.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Warnzeit:           | Die Dauer vom Aufleuchten der Blinklichter, des gelben oder des gelb blinkenden Lichtsignals (Lichtsignalanlagen, bei denen das grüne Licht fehlt) sowie dem Ertönen des akustischen Signals bis zum Beginn der Schliessbewegung der Schlagbäume bei Schranken-, Halbschranken- und Bedarfsschrankenanlagen oder bis zum Eintreffen der schnellsten Zugfahrt oder Rangierbewegung bei Blinklicht- und Lichtsignalanlagen. |
| <i>Räumzeit:</i>    | <i>Die Räumzeit dient zur Räumung des Bahnübergangs durch die Strassenbenützer. Sie ist abhängig von der Anlagenart, den Räumwegen und der Geschwindigkeit der Strassenbenützer.</i>                                                                                                                                                                                                                                      |
| Schliesszeit:       | Die Dauer der Schliessbewegung der Schlagbäume.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sicherheitszeit:    | Die minimale Dauer, <i>in welcher sich</i> die Schlagbäume vor der Durchfahrt <i>eines Schienenfahrzeuges in der geschlossenen Stellung befindenmüssen.</i>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sperrzeit:          | Die Dauer, die der Bahnübergang für den Strassenverkehr gesperrt ist. Für die maximale Sperrzeit ist die gemäss Betriebskonzept langsamste fahrplanmässige Zugfahrt oder Rangierbewegung massgebend.                                                                                                                                                                                                                      |
| Öffnungszeit:       | Die Dauer der Öffnungsbewegung der Schlagbäume.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Offenhaltezeit:     | Die Dauer, während der die Schlagbäume bei Bedarfsschranken <i>sich in der Stellung offen befinden</i> und keine Warnung an die Strassenbenützer erfolgt.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Grundstellungszeit: | Die Dauer zur Erreichung der Grundstellung nach Ablauf der Sperrzeit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Gelöscht: welche

Gelöscht: Zugfahrt oder Rangierbewegung geschlossen sein müssen

Gelöscht: geöffnet sind

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 3        |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen |                     |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            | Ausgabe: 01.07.2010 |

(AB 37c Allgemeines)

### 3.2 Schrankenanlage

| Funktionsablauf            | Schlagbäume            | Blinklichtsignale            |                                                 | Lichtsignale 3 Farben        |                                                | Lichtsignale ohne Grün         |                                                | Akustisches Signal |
|----------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|--------------------|
|                            |                        | Art der Schrankenschliessung |                                                 |                              |                                                |                                |                                                |                    |
|                            |                        | gleichzeitig                 | gestaffelt                                      | gleichzeitig                 | gestaffelt                                     | gleichzeitig                   | gestaffelt                                     |                    |
| Grundstellung              | offen                  | dunkel                       | dunkel                                          | grün                         | grün                                           | dunkel                         | dunkel                                         | nein               |
| Warnzeit <sup>1)</sup>     | gelb bl.               | -                            | -                                               | -                            | -                                              | 3 s                            | 3 s                                            | ja                 |
|                            | gelb                   | -                            | -                                               | 3 s                          | 3 s                                            | 3 s                            | 3 s                                            | ja                 |
|                            | rot bl.                | 12 s <sup>3)</sup>           | 1. Staffel 8 s<br>2. Staffel 12 s <sup>3)</sup> | -                            | -                                              | -                              | -                                              | ja                 |
|                            | rot                    | -                            | -                                               | 9 s <sup>3)</sup>            | 1. Staffel 5 s<br>2. Staffel 9 s <sup>3)</sup> | 9 s <sup>3)</sup>              | 1. Staffel 5 s<br>2. Staffel 9 s <sup>3)</sup> | ja                 |
| Schliesszeit               | 6 - 11 s <sup>1)</sup> | blinken                      | blinken                                         | rot                          | rot                                            | rot                            | rot                                            | ja                 |
| Sicherheitszeit            | 5 s geschl.            | blinken                      | blinken                                         | rot                          | rot                                            | rot                            | rot                                            | nein               |
| Geschlossene Schranken     | geschl.                | blinken                      | blinken                                         | rot                          | rot                                            | rot                            | rot                                            | nein               |
| Öffnungszeit <sup>4)</sup> | 6 - 11 s <sup>1)</sup> | dunkel                       | dunkel                                          | 3 s rot+gelb<br>anschl. grün | 3 s rot+gelb<br>anschl. grün                   | 3 s gelb bl.<br>anschl. dunkel | 3 s gelb bl.<br>anschl. dunkel                 | nein               |

Tabelle 1: Funktionsablauf Schrankenanlage

- <sup>1)</sup> Werte für Neuanlagen. Alte Anlagen sind bei einer Erneuerung anzupassen.  
<sup>2)</sup> Bei gestaffelter Schliessung schliesst die 1. Staffel nach der ersten Zeit, die 2. Staffel nach der zweiten Zeit.  
<sup>3)</sup> Dieser Warnzeitanteil muss bei Abständen von mehr als 10 m vom Blinklichtsignal oder Lichtsignal, beim Fussgänger-  
verkehr vom Schlagbaum, zum gegenüberliegenden Schlagbaum, gemessen in der Achse des jeweiligen Verkehrs,  
entsprechend der massgebenden Räumgeschwindigkeit gemäss Ziffer 4.1 überprüft werden.  
<sup>4)</sup> Verhalten der Signale nur bei Neuanlagen. Alte Anlagen sind bei einer Erneuerung anzupassen.

Gelöscht: verlängert

### 3.3 Halbschrankenanlage

| Funktionsablauf               | Schlagbäume            | Blinklichtsignale | Lichtsignale 3 Farben         | Lichtsignale ohne Grün         | Akustisches Signal |
|-------------------------------|------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Grundstellung                 | offen                  | dunkel            | grün                          | dunkel                         | nein               |
| Warnzeit <sup>1)</sup>        | gelb bl.               | -                 | -                             | 3s                             | ja                 |
|                               | gelb                   | -                 | 3s                            | 3s                             | ja                 |
|                               | rot bl.                | 8s                | -                             | -                              | ja                 |
|                               | rot                    | -                 | 5s                            | 5s                             | ja                 |
| Schliesszeit                  | 6 - 11 s <sup>1)</sup> | blinken           | rot                           | rot                            | ja                 |
| Sicherheitszeit <sup>2)</sup> | 5s geschlossen         | blinken           | rot                           | rot                            | ja                 |
| Geschlossene Halbschranken    | geschlossen            | blinken           | rot                           | rot                            | ja                 |
| Öffnungszeit <sup>3)</sup>    | 6 - 11 s <sup>1)</sup> | dunkel            | 3 s rot +gelb<br>anschl. grün | 3 s gelb bl.<br>anschl. dunkel | nein               |

Tabelle 2: Funktionsablauf Halbschrankenanlage

- <sup>1)</sup> Werte für Neuanlagen. Alte Anlagen sind bei einer Erneuerung anzupassen.  
<sup>2)</sup> Diese minimale Sicherheitszeit muss bei Abständen von mehr als 6 m vom Blinklichtsignal oder Lichtsignal, beim  
Fussgängerverkehr vom Schlagbaum, zur am weitesten entfernten Gleisachse, gemessen in der Achse des jeweiligen  
Verkehrs, entsprechend der massgebenden Räumgeschwindigkeit gemäss Ziffer 4.1 überprüft werden.  
<sup>3)</sup> Verhalten der Signale nur bei Neuanlagen. Alte Anlagen sind bei einer Erneuerung anzupassen.

Gelöscht: verlängert

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 4        |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 37c Allgemeines)

### 3.4 Blinklichtsignalanlage oder Lichtsignalanlage

| Funktionsablauf        | Blinklichtsignale     | Lichtsignale<br>3 Farben       | Lichtsignale<br>ohne Grün | Akustisches Signal |
|------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------|
| Grundstellung          | dunkel                | grün                           | dunkel                    | nein               |
| Warnzeit <sup>1)</sup> | gelb bl.              | -                              | 3 s                       | ja                 |
|                        | gelb                  | -                              | 3 s                       | ja                 |
|                        | rot bl. <sup>2)</sup> | 15 s                           | -                         | ja                 |
|                        | rot <sup>2)</sup>     | -                              | 12 s                      | ja                 |
| Grundstellungszeit     | -                     | 3 s rot + gelb<br>anschl. grün | 3 s gelb blinken          | nein               |

Tabelle 3: Funktionsablauf Blinklichtanlage oder Lichtsignalanlage

- <sup>1)</sup> Werte für Neuanlagen. Alte Anlagen sind bei einer Erneuerung anzupassen.  
<sup>2)</sup> Dieser minimale Warnzeitanteil muss bei Abständen von mehr als 6 m vom Blinklichtsignal oder Lichtsignal zur am weitesten entfernten Gleisachse, gemessen in der Achse des jeweiligen Verkehrs, entsprechend der massgebenden Räumgeschwindigkeit gemäss Ziffer 4.1 überprüft werden.

Gelöscht: verlängert

### 3.5 Bedarfsschrankenanlage

| Funktionsablauf        | Schlagbäume     | Blinklichtsignale | Lichtsignale                                            | Akustisches Signal |
|------------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------------------------|--------------------|
| Grundstellung          | geschlossen     | dunkel            | dunkel                                                  | nein               |
| Anforderung            | geschlossen     | dunkel            | dunkel                                                  | nein               |
| Öffnungszeit           | 6 – 11 s        | dunkel            | dunkel                                                  | nein               |
| min. Offenhaltezeit    | 15 s            | dunkel            | dunkel                                                  | nein               |
| Warnzeit <sup>1)</sup> | offen           | 12 s blinken      | 3 s gelb blinken<br>anschl. 3 s gelb<br>anschl. 9 s rot | ja                 |
| Schliesszeit           | 6 – 11 s        | blinken           | rot                                                     | ja                 |
| Sicherheitszeit        | 5 s geschlossen | dunkel            | dunkel                                                  | nein               |

Tabelle 4: Funktionsablauf Bedarfsschrankenanlage mit automatisch schliessenden Schlagbäumen bei Öffnungsanforderung durch den Strassenbenützer

- <sup>1)</sup> Die Warnzeit muss bei Abständen von mehr als 10 m vom Blinklichtsignal, beim Fussgängerverkehr vom Schlagbaum, zum gegenüberliegenden Schlagbaum, gemessen in der Achse des jeweiligen Verkehrs, entsprechend der massgebenden Räumgeschwindigkeit gemäss Ziffer 4.1 überprüft werden.

Gelöscht: verlängert

### 3.6 Lichtsignalanlage mit fehlersicherer Sperrung des Strassenverkehrs

| Funktionsablauf    | Lichtsignale      | Akustisches Signal |
|--------------------|-------------------|--------------------|
| Grundstellung      | dunkel            | nein               |
| Warnzeit           | gelb bl.          | 3 s                |
|                    | gelb              | 3 s                |
|                    | rot <sup>1)</sup> | 12 s               |
| Grundstellungszeit | 3 s gelb blinken  | nein               |
| Störung            | gelb blinken      | nein               |

Tabelle 5: Funktionsablauf Lichtsignalanlage mit fehlersicherer Sperrung des Strassenverkehrs

- <sup>1)</sup> Dieser minimale Warnzeitanteil muss bei Abständen von mehr als 6 m vom Lichtsignal zur Gleisachse, gemessen in der Achse des jeweiligen Verkehrs, entsprechend der massgebenden Räumgeschwindigkeit gemäss Ziffer 4.1 überprüft werden.

Gelöscht: rot

Gelöscht: ¶  
¶

Fortsetzung Blatt Nr. 5

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 5        |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 37c Allgemeines)

3.7 Freigabe des Bahnübergangs für den Strassenverkehr

3.7.1 Aufgehoben.

3.7.2 Bahnübergänge müssen gesichert bleiben, falls die Anlage zwischen den Funktionsabläufen nicht 10 Sekunden in Grundstellung verbleiben kann. Andernfalls ist zwischen den Zugfahrten oder Rangierbewegungen ein entsprechender minimaler Abstand einzuhalten.

4 Räumzeit und -geschwindigkeit

4.1 Ist bei Anlagen eine **Überprüfung** der Warn- oder Sicherheitszeit gemäss Tabellen 1-4 notwendig, ist die Räumzeit für jede Verkehrsart separat zu berechnen. **Die anzuwendende Warn- oder Sicherheitszeit bestimmt sich aus der längsten berechneten Räumzeit, sofern die Tabellen 1-4 nicht längere Zeiten vorschreiben.**

Gelöscht: Verlängerung

Gelöscht: Die längste dieser Zeiten ist anzuwenden; als Minimum gelten jedoch die Zeiten in den Tabellen 1-4

Bei der Berechnung der Räumzeit sind folgende Räumgeschwindigkeiten zu berücksichtigen:

- Fahrzeugverkehr: 5,0 m/s; bei speziellen Verhältnissen ist diese Geschwindigkeit zu reduzieren.
- Fussgängerverkehr: 1,0 m/s

4.2 Bei Bahnübergängen, die nur mit Andreaskreuzen oder Lichtsignalanlagen mit fehler-sicherer Sperrung des Strassenverkehrs signalisiert beziehungsweise gesichert sind, gelten folgende Räumzeiten und -geschwindigkeiten:

- a. Für die Beobachtung, ob kein Schienenfahrzeug naht, und für den Entscheid, ob der Bahnübergang überquert werden soll, sind 2 Sekunden einzurechnen (Reaktionszeit).
- b. Räumgeschwindigkeit Fussgängerverkehr: 0,7 m/s
- c. Für den Fahrzeugverkehr ist die Räumzeit<sup>3</sup> aus der Summe der Reaktionszeit und der Querungszeit mit einer Beschleunigung von 0,4 m/s<sup>2</sup> zu berechnen. Ist die Benützung des Bahnübergangs durch Lastwagen und ähnliche Fahrzeuge nicht möglich, so kann die Querungszeit für Personenwagen mit einer Beschleunigung von 1,2 m/s<sup>2</sup> berechnet werden.

<sup>3</sup> In Analogie zu den Berechnungen der Sichtverhältnisse in Strassenknoten beim Anfahren mit Fahrzeugen aus einer Stoppstrasse. Siehe auch: Strassenprojektierung, Unterlagen zur Vorlesung des Instituts für Verkehrsplanung der ETHZ, 8. Auflage 1993 (Nachdruck 1995), Kapitel 15.3.11.

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 6        |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

#### AB 37c.1

##### 1 Schrankenanlagen

1.1 Schrankenanlagen bestehen aus Schlagbäumen und Blinklichtsignalen beidseits des Bahntrassees sowie einem, ausnahmsweise **mehreren** akustischen Signalen.

Gelöscht: zwei oder mehr

1.2 Die Schlagbäume sperren die gesamte Strassenbreite.

1.3 Werden mehrere Schlagbäume zur Sperrung der gleichen Strasse angebracht, so können diese gestaffelt geschlossen werden, d. h. die erste Staffel sperrt die rechte Strassenseite und die zweite Staffel die linke. Bei einer gestaffelten Schliessung ist der Fussgängerverkehr speziell zu berücksichtigen.

Gelöscht: in der Regel

1.4 Die Blinklichtsignale stehen vor dem Bahnübergang am rechten Strassenrand.

1.5 Die Schlagbäume in unmittelbarer Nähe von Schulanlagen und Spielplätzen sind mit Hängegittern auszurüsten.

1.6 Die Sperrzeit der **Schrankenanlagen muss** möglichst kurz gehalten werden. **Für** eine Zufahrt oder Rangierbewegung **soll sie** 150 Sekunden nicht überschreiten.

Gelöscht: Schrankenanlage soll

Gelöscht: und in der Regel für

##### 2 Halbschrankenanlagen

2.1 Halbschrankenanlagen bestehen aus Schlagbäumen und Blinklichtsignalen, die beidseits des Bahntrassees angebracht sind sowie einem, ausnahmsweise **mehreren** akustischen Signalen.

Gelöscht: in der Regel

Gelöscht: zwei oder mehr

2.2 Die Schlagbäume sperren die Strassenzufahrt zum Bahnübergang. Die Länge der Schlagbäume ist so zu bemessen, dass sie in geschlossener Lage auf der nicht abgesperrten Fahrbahnseite genügend Raum frei lassen, damit der Bahnübergang ungehindert verlassen werden kann. Die Schlagbäume müssen in geschlossener Lage jedoch mindestens 1 Meter in die Strassenfahrbahn hineinragen.

2.3 Die Schlagbäume **sollen** in geschlossener Lage einen rechten Winkel zur Strassenachse bilden.

Gelöscht: sind in der Regel so anzuordnen, dass sie

2.4 Die Blinklichtsignale stehen vor dem Bahnübergang am rechten und am linken Strassenrand.

Gelöscht: in der Regel

2.5 Die Sperrzeit der Halbschrankenanlagen **muss** möglichst kurz gehalten werden. **Für** eine Zufahrt oder Rangierbewegung **soll sie** 120 Sekunden nicht überschreiten.

Gelöscht: soll

Gelöscht: und in der Regel für

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 7        |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

### AB 37c.3

#### 1 Blinklichtsignalanlagen

1.1 Blinklichtsignalanlagen bestehen aus Blinklichtsignalen und Andreaskreuzen, die in der Regel über den Blinklichtsignalen angebracht werden, sowie einem, ausnahmsweise ~~mehreren~~ akustischen Signalen.

Gelöscht: zwei oder mehr

1.2 Die Blinklichtsignale und Andreaskreuze stehen vor dem Bahnübergang am rechten Strassenrand. Die Anordnung nur auf einer Seite des Bahntrassees am rechten und linken Strassenrand ist ausschliesslich an eingleisigen Bahnstrecken bei sehr guter Sichtbarkeit der Signale (z. B. Drehleuchten) im gesamten Anfahrtsbereich (während min. 5 Sekunden sichtbar) zulässig.

Gelöscht: in der Regel

1.3 Blinklichtsignalanlagen, die für eine folgende Zufahrt oder Rangierbewegung weiter blinken müssen, dürfen nur ausnahmsweise und nur in Bahnhöfen oder auf Streckenabschnitten mit langsamem Schienenverkehr verwendet werden.

1.4 Bei Anlagen nach Ziffer 1.3 ist der Strassenbenützer mit einer Zusatztafel auf den Umstand für das Weiterblinken aufmerksam zu machen.

1.5 Bei Blinklichtsignalanlagen an mehrgleisigen Bahnübergängen sind doppelte Andreaskreuze anzubringen.

1.6 ~~Die Warnzeit bei~~ Blinklichtsignalanlagen muss möglichst kurz gehalten werden. Für eine Zufahrt oder Rangierbewegung soll sie 30 Sekunden nicht überschreiten.

Gelöscht: Bei

Gelöscht: sind

Gelöscht: kurze Warnzeiten anzustreben, die in der Regel für

Gelöscht: sollen

#### 2 Bedarfsschrankenanlagen

2.1 Bedarfsschrankenanlagen sind Anlagen, welche durch den Strassenbenützer bei Bedarf geöffnet und geschlossen werden. Bedarfsschranken sind in der Regel geschlossen.

2.2 Bedarfsschrankenanlagen bestehen aus Schlagbäumen und geeigneten Bedien- und Sicherungseinrichtungen. Bei Bedarf sind Hinweistafeln mit Angaben zu deren Funktionsweise (vgl. Bild 4) anzubringen. Sofern die Schlagbäume automatisch schliessen, werden sie mit Blinklichtsignalen und mit einem akustischen Signal ergänzt.

2.3 Die Schlagbäume sperren die gesamte Strassenbreite.

2.4 Die Blinklichtsignale und das akustische Signal dienen zur Warnung vor automatisch schliessenden Schlagbäumen.

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 8        |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 37c.3)

- 2.5 Unter geeigneten Bedien- und Sicherungseinrichtungen sind unter anderem zu verstehen:
- a. Schlüsselschalter;
  - b. Drucktasten;
  - c. Fernbedienung;
  - d. Vorhängeschloss;
  - e. Rückmeldung an die Strassenbenützer.
- 2.6 Mit speziellen Abhängigkeiten betriebene Bedarfsschranken
- 2.6.1 Solche Anlagen dürfen nur durch instruierte Personen gesteuert werden können (z. B. mit Schlüssel). Zum Öffnen der Schlagbäume ist eine Verbindungsaufnahme mit der Betriebsleitstelle der Bahn erforderlich.
- 2.6.2 Die oben genannten Personen werden durch die Infrastrukturbetreiberin bezeichnet und sind von dieser zu instruieren.
- 2.6.2.1 Die Instruktion muss mindestens folgende Punkte umfassen:
- a. Begehung vor Ort;
  - b. Erklärung aller für die Benützer möglichen Zustände der Anlage;
  - c. Erklärung der Kommunikationseinrichtungen;
  - d. Verhalten bei Störungen.
- 2.6.2.2 Die instruierten Punkte sind zu dokumentieren. Die Dokumentation ist den Betroffenen abzugeben.
- 3 Nur mit Andreaskreuzen signalisierte Bahnübergänge
- 3.1 Andreaskreuze stehen vor dem Bahnübergang am rechten Strassenrand.
- 3.1.1 An mehrgleisigen Bahnübergängen sind doppelte Andreaskreuze anzubringen.
- 3.2 Sichtverhältnisse
- 3.2.1 Die für das sichere Überqueren des Bahnübergangs genügenden Sichtverhältnisse müssen gewährleistet sein. Beträgt die erforderliche Sichtweite für das sichere Überqueren des Bahnüberganges aufgrund der Räumzeit und der Geschwindigkeit der Bahn mehr als 300 Meter, ist ein Andreaskreuz allein nicht zulässig.

Gelöscht: in der Regel

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 9        |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 37c.3)

### 3.3 Anbringen von Pfeiftafeln

3.3.1 Bahnseitige Pfeiftafeln gemäss den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften sind nach Artikel 37c Absatz 3 Buchstabe c EBV bei zeitweise ungenügenden Sichtverhältnissen (z. B. wegen Nebels) anzubringen. Sie stehen in der Entfernung, in welcher die Achtungssignale vom Strassenbenützer 15 und, wenn erforderlich, 10 Sekunden vor Vorbeifahrt der schnellsten Zugfahrt oder Rangierbewegung gehört werden können.

3.3.2 Mit Ausnahme von zweigleisigen Strecken ohne Wechselbetrieb sind auf mehrspurigen Strecken die Pfeiftafeln je Gleis aufzustellen.

3.3.3 Wird die Strassenanlage nicht während der ganzen Betriebszeit der Bahn benützt, so können zeitliche Einschränkungen angebracht werden.

3.4 Bahnübergänge an kombinierten Fussgänger-~~Fahrradwegen dürfen~~ gemäss Artikel 37c Absatz 3 Buchstabe c EBV ~~ausgerüstet werden, wenn mit Signalen und Hindernissen das direkte Befahren durch Fahrräder verhindert werden kann.~~

Gelöscht: Falls mit Signalen und zweckdienlichen Hindernissen die gleichen Bedingungen am Bahnübergang erreicht werden wie für Fussgänger, können auch die

### 4 Lichtsignalanlagen mit fehlersicherer Sperrung des Strassenverkehrs

Gelöscht: Velowegen

4.1 Lichtsignalanlagen mit fehlersicherer Sperrung des Strassenverkehrs bestehen aus Lichtsignalen und Andreaskreuzen, die in der Regel über den Lichtsignalen angebracht werden, sowie einem akustischen Signal.

Gelöscht:

Gelöscht: Ziffer 1

4.2 Die Lichtsignale und Andreaskreuze stehen vor dem Bahnübergang am rechten Strassenrand.

Gelöscht: als nur für den Fussgängerverkehr geöffnet gelten

Gelöscht: in der Regel

### 4.3 Erforderliche Sichtverhältnisse

4.3.1 Die für das sichere Überqueren des Bahnübergangs genügenden Sichtverhältnisse müssen gewährleistet sein. Beträgt die erforderliche Sichtweite für das sichere Überqueren des Bahnüberganges aufgrund der Räumzeit und der Geschwindigkeit der Bahn mehr als 300 Meter, müssen besondere Massnahmen getroffen werden oder es ist eine andere Sicherungsart vorzusehen.

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 10       |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

#### AB 37c.4

1 Lichtsignale anstelle von Blinklichtsignalen

1.1 Die Ausgestaltung der Lichtsignale richtet sich nach den Bestimmungen der Strassenverkehrsgesetzgebung. Die Vorschriften dieser Ausführungsbestimmungen über die Blinklichtsignale bei Schranken-, Halbschranken-, Bedarfsschranken- und Blinklichtsignalanlagen gelten für Lichtsignale sinngemäss.

Gelöscht: grundsätzlich

#### AB 37c.5

1 Anlagen für die Verkehrsregelung bei Bahnübergängen nach Artikel 37c Absatz 5 EBV

1.1 Werden solche Bahnübergänge mit einer Lichtsignalanlage ergänzt, so gelten die Bestimmungen über Lichtsignalanlagen nach Strassenverkehrsrecht.

1.2 Für die Bahn sind weisse Lichter in besonderer Anordnung (vgl. Signalisationsverordnung (SSV<sup>4</sup>) anzuwenden. Diese stehen maximal 20 Meter vom Bahnübergang entfernt und werden durch die Lichtsignalanlage gesteuert.

2 Vorbehalten bleibt die Anordnung ergänzender Sicherungseinrichtungen nach Artikel 37c Absatz 1–4 EBV.

3 Bei Industriegleisen über Hauptstrassen ist anstelle des Signals «Strassenbahn» das Signal «andere Gefahren» (SSV 1.30) mit einer Zusatztafel Industriegleis(e) anzubringen.

<sup>4</sup> SR 741.21

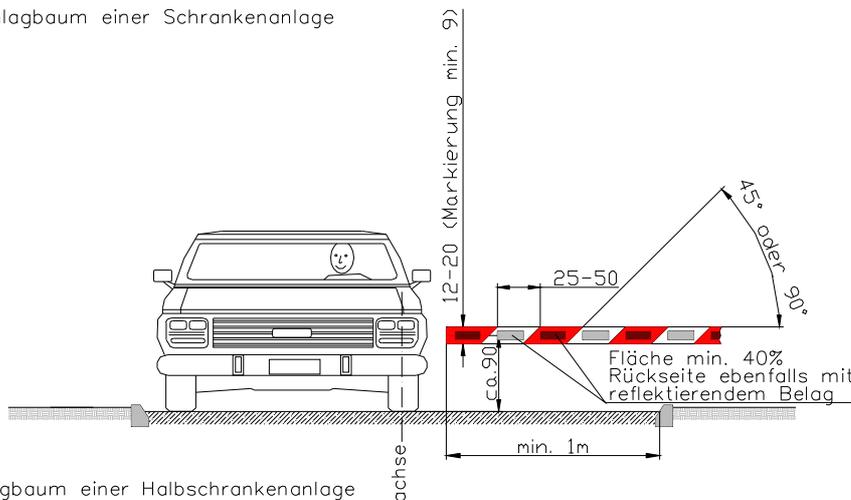
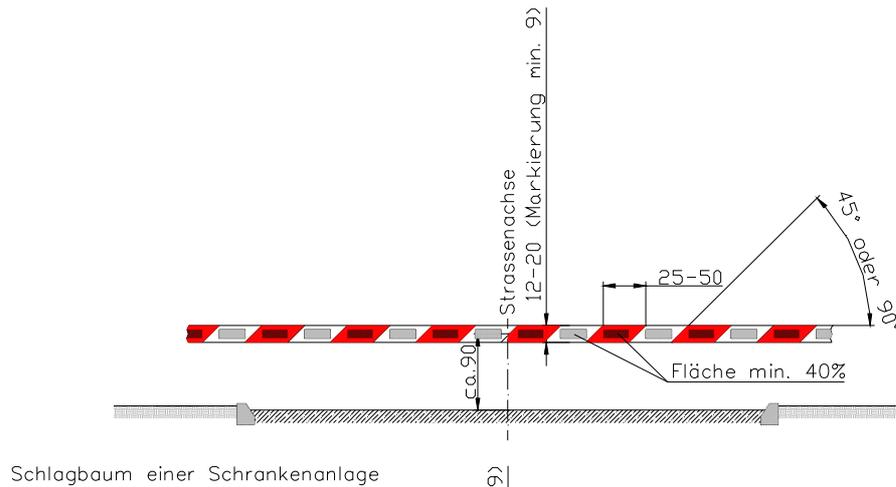
|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 11       |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            |                     |

#### AB 37c.6

- 1 Strassenseitige Vorseignale und Markierungen nach SSV
  - 1.1 Die für die Gewährleistung der Sicherheit am Bahnübergang erforderlichen strassenseitigen Vorseignale und Markierungen sind nach Artikel 104 SSV mit der zuständigen Behörde zu koordinieren.
  - 1.2 Vorseignale dürfen nur innerorts, auf Feld- und Fusswegen sowie auf privaten Zufahrten weggelassen werden, wenn die Signale am Bahnübergang rechtzeitig erkennbar sind.
  - 1.3 Bahnübergänge nach Artikel 37c Absatz 5 EBV sind ausserorts mit einem zusätzlichen Signal «Strassenbahn» (SSV 1.18) mit beigefügter Distanztafel anstelle der Distanzbaken vorzusignalisieren.
  - 1.4 Aus Sicherheitsgründen ist nach Möglichkeit beidseits des Bahntrassees vor dem Bahnübergang die Markierung von Haltelinien nach SSV vorzusehen.

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 12       |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            |                     |

AB 37c, Massbilder



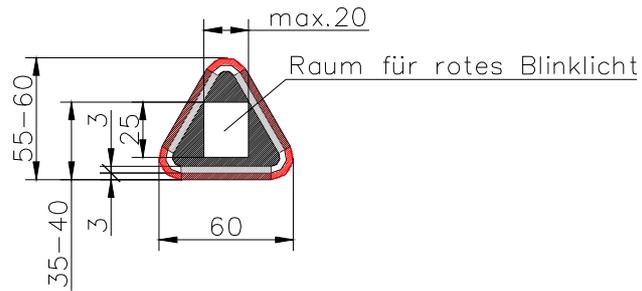
*Legende:*

- rot/weiss mit reflektierendem Belag
- rot/weiss
- Masse in cm

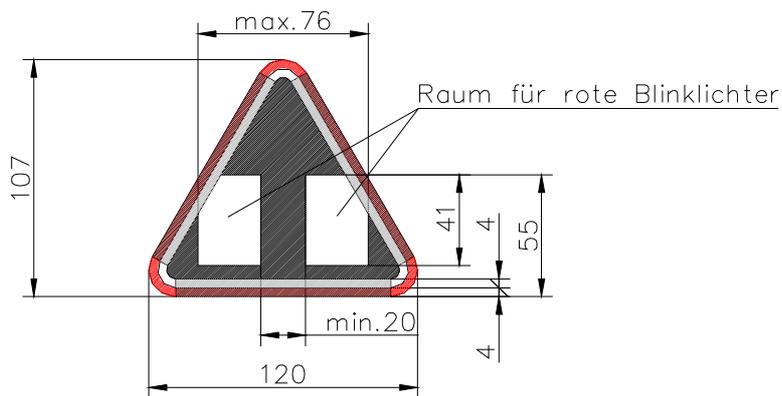
Bild 1: Schlagbäume von Schranken-, Halbschranken- und Bedarfsschrankenanlagen

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 13       |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            |                     |

(AB 37c, Massbilder)



einfaches Blinklichtsignal



Wechselblinklichtsignal

Legende:

rot/weiss mit reflektierendem Belag

rot/weiss

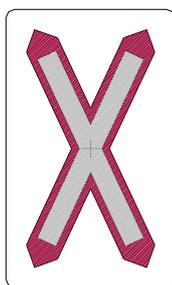
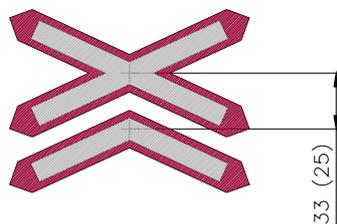
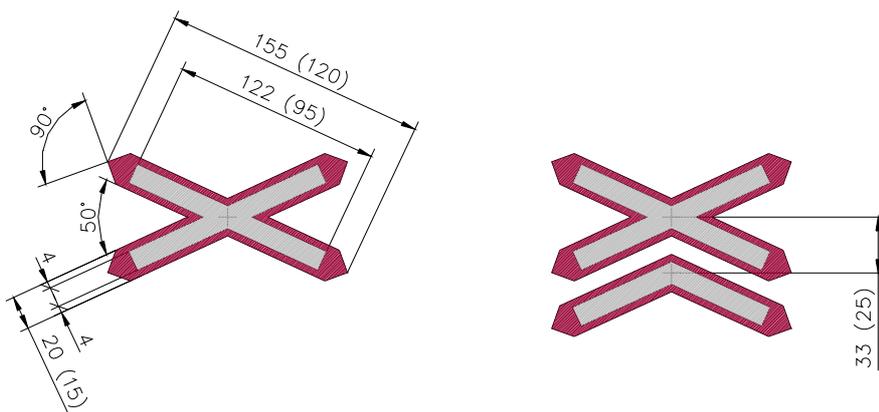
Masse in cm

Bild 2: Blinklichtsignale

Fortsetzung Blatt Nr. 14

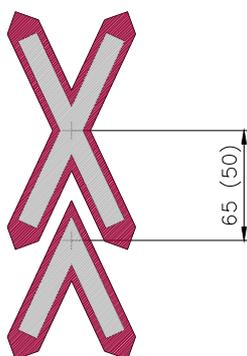
|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 14       |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            |                     |

(AB 37c, Massbilder)



Bei ungünstigem Hintergrund können die Andreaskreuze auf weisse Tafeln aufgemalt werden

einfaches Andreaskreuz



doppeltes Andreaskreuz

**Legende:**

■ rot/weiss mit reflektierendem Belag  
 Kleines Modell: Masse in Klammern  
 Masse in cm

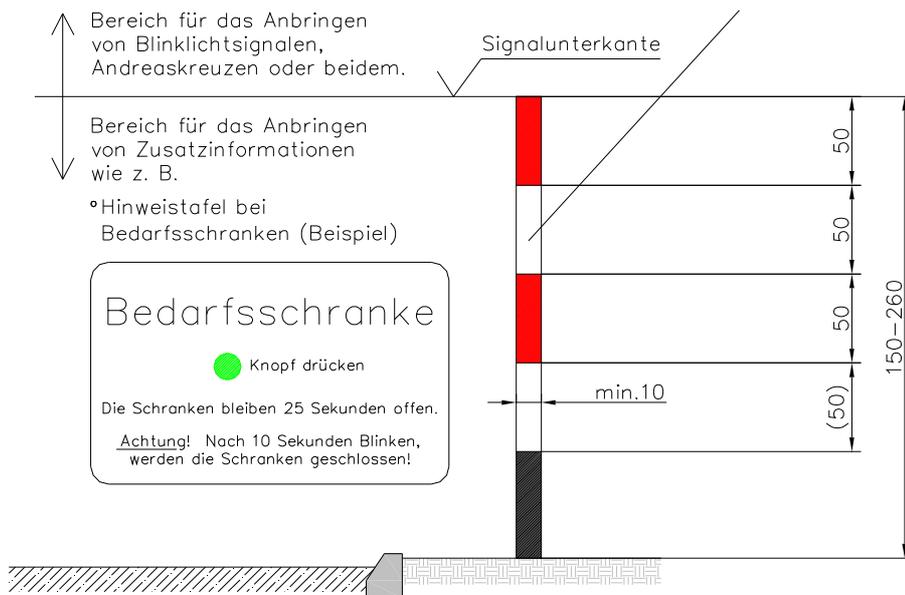
**Bild 3: Andreaskreuze**

|                                                 |                                                |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                | zu Art.: 37c        |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                                  | Blatt Nr.: 15       |
| Abschnitt:                                      | Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Signale und Anlagen                            |                     |

(AB 37c, Massbilder)



Schild gemäss AB zu Art. 44.c Ziff. 10.1.5, falls Fahrleitung vorhanden. Nicht direkt in Fahrrichtung richten.



Legende:  
 rot/weiss  
 Masse in cm

Bild 4: Signalständer und Angaben zum Anbringen von Signalen und Tafeln

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 38         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 1        |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Grundsätze                                 | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

#### AB 38.1 Allgemeines

- 1 Für die Spezifikation und den Nachweis der Erfüllung der Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits-, Instandhaltbarkeits- und Sicherheitsanforderungen (RAMS-Anforderungen) ist die SN EN 50126<sup>1</sup> anzuwenden.
  - 1.1 Die sicherheitsrelevanten funktionalen Anforderungen und die Anforderungen an die Sicherheitsintegrität sind aufgrund einer Risikoanalyse festzulegen.
  - 1.2 Für die sicherheitsrelevante Kommunikation zwischen sicherheitsrelevanten Einrichtungen ~~ist~~ zudem die SN EN ~~50159~~<sup>1</sup> anzuwenden.
  - 1.3 Die Sicherheitsnachweisführung zu und die Begutachtung von Systemen und Funktionen mit hoher Sicherheitsrelevanz haben gemäss SN EN 50129<sup>1</sup> zu erfolgen.
    - 1.3.1 Bei nichtelektronischen Systemen ist die Norm sinngemäss anzuwenden.
  - 1.4 Die Faktoren, die die Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits-, Instandhaltbarkeits- und Sicherheitseigenschaften (RAMS-Eigenschaften) beeinflussen, müssen während der gesamten Lebensdauer der Systeme eingehalten und überwacht werden.
- 2 Auf Bahnstrecken und in Bahnhöfen muss zwischen Fahrdienstleiter und Lokführer eine Sprachkommunikation möglich sein.
  - 2.1 Für die Qualitätssicherung und die Nachvollziehbarkeit von Ereignissen ist die Sprachkommunikation im Rahmen sicherheitsrelevanter Betriebsprozesse soweit verhältnismässig aufzuzeichnen.
- 3 Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen müssen gegen voraussehbare Fehlhandlungen und soweit verhältnismässig gegen missbräuchliche Eingriffe geschützt werden.
- 4 Die Eigenschaften der Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen müssen mit den Betriebsprozessen und -vorschriften abgestimmt sein.

Gelöscht: sind

Gelöscht: 50159-1<sup>1</sup> und die SN EN 50159-2<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBahnVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 38         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 2        |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Grundsätze                                 | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

#### AB 38.2 Geltungsbereich

- 1 Das Versagen von Telematikanwendungen darf nicht unmittelbar Unfälle mit kritischem oder katastrophalem Ausmass zur Folge haben können.

#### AB 38.3 Abstimmung zwischen Infrastruktur und Fahrzeugen

- 1 *Damit die Gesamtsicherheit gewährleistet ist, müssen die auf den Fahrzeugen installierten Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen die bei der Konzeption des Signalsystems festgelegten Voraussetzungen erfüllen.*
- 1.1 *Auf mit ETCS ausgerüsteten Strecken sind die „Voraussetzungen für den Einsatz von Fahrzeugen auf ETCS-Strecken“<sup>2</sup> ein Bestandteil der festgelegten Voraussetzungen.*
- 1.2 *Zur rechtzeitigen Offenbarung und Analyse allfälliger Fehler ist der zwischen Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnverkehrsunternehmen erforderliche Informationsaustausch festzulegen und zu gewährleisten.*

<sup>2</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 1        |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

## AB 39.2 Allgemeines

- 1 Unter betrieblichen Verhältnissen sind diejenigen Merkmale des Bahnbetriebes zu verstehen, welche für die Risiken massgebend sind. Dies sind insbesondere:
  - a. Art und Grösse des Eisenbahnnetzes;
  - b. Art und Grösse der beteiligten Unternehmungen;
  - c. die zugelassenen Fahrgeschwindigkeiten;
  - d. die Anzahl der Zugfahrten und Rangierbewegungen;
  - e. die Anzahl gleichzeitiger Zugfahrten und Rangierbewegungen;
  - f. die Art und Form der Bewegungsabläufe;
  - g. die Ersatzszenarien der Betriebsführung bei technischen Störungen.
  
- 2 Unter bahnsystemtechnischen und baulichen Gegebenheiten sind insbesondere zu verstehen:
  - a. Spurweite, geometrische Gestaltung der Fahrbahn, Lichtraumprofil;
  - b. Anzahl Gleise, Gestaltung der Gleisanlage, Flankenschutz, [Zugang zu den Perrons](#);
  - c. Traktionsart, Stromsystem, Bremssystem;
  - d. Adhäsion, Zahnrad.
  
- 3 Alle voraussehbaren Gefährdungen, die aufgrund der baulichen, betrieblichen, personellen oder sonstigen Gegebenheiten zu einem Ereignis führen können, sind in einer Risikoanalyse zu erfassen.
  
- 3.1 In der Regel sind dies Gefährdungen, die insbesondere zu folgenden Ereignissen führen können:
  - a. Frontal-, Auffahr- und seitliche Kollisionen mit Schienenfahrzeugen;
  - b. Entgleisungen auf Weichen, Kreuzungen und Schutzvorrichtungen, deren bewegliche Teile sich nicht in der korrekten Position befinden oder die versehentlich unter Schienenfahrzeugen umgestellt werden;
  - c. Entgleisungen wegen zu hoher Geschwindigkeit;
  - d. Kollisionen mit Personen oder Strassenfahrzeugen auf Bahnübergängen;
  - e. Kollisionen mit Personen oder Strassenfahrzeugen auf nicht schienenfreien Zugängen.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 2        |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 39.2 Allgemeines)

4 Planung und Erstellung der Sicherungsanlagen

4.1 Sicherheitsrelevante Funktionen sind auf möglichst einfachen und klar strukturierten Prozessen aufzubauen. Für Funktionen, die mehrfach zum Einsatz gelangen, sind einheitliche Lösungen anzustreben.

4.2 Sicherheitsrelevante Funktionen, deren Versagen unmittelbar zu Unfällen mit kritischem oder katastrophalem Ausmass führen kann, sind in Systemen mit hoher Sicherheitsintegrität zu realisieren.

4.2.1 Diese Systeme sind nach dem Prinzip der Fehlersicherheit zu gestalten, so dass bei Versagen einer Funktion und bei Spannungsausfällen oder -unterbrüchen ein sicherer Zustand eingenommen oder beibehalten wird.

4.2.2 Bei der Planung und der Erstellung sind folgende Einflüsse zu berücksichtigen:

- a. Fehlerquellen und Ausfälle innerhalb des Systems;
- b. externe Störeinflüsse, denen das System vor und während dem Betrieb ausgesetzt ist;
- c. Fehlerquellen, denen das System während den Instandhaltungsarbeiten ausgesetzt ist.

4.2.2.1 Aderunterbrechungen, Erdschlüsse und Massenschlüsse, bei Aussenanlagen auch Aderberührungen, müssen sich im Sinne der Fehlersicherheit auswirken.

4.2.2.2 Fremdströmen und induzierten Spannungen in den Leitungen der Aussenanlagen ist durch geeignete Schutzmassnahmen zu begegnen.

4.2.2.3 *Die voraussehbaren Betriebszustände der elektrischen Anlagen gemäss AB 44.e Ziffer 3.1 sind zu berücksichtigen.*

4.2.2.4 *In Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit sind die Normen SN EN 50121-1 bis -5<sup>1</sup>; in Bezug auf die Umweltbedingungen die Normen SN EN 50125-1 und -3<sup>1</sup> anzuwenden.*

4.3 Die Übertragungssicherheit muss der Wichtigkeit der Information und deren Einfluss auf voraussehbare Gefährdungen angemessen sein.

4.3.1 In die Beurteilung der Übertragungssicherheit sind alle Einrichtungen auf dem ganzen Informationsweg einzubeziehen.

<sup>1</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 2        |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 3        |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

**Gelöscht:** 2010

(AB 39.2 Allgemeines)

4.4 ~~aufgehoben~~

**Gelöscht:** <#>Die Eigenschaften der infrastruktur- und fahrzeugseitigen Komponenten müssen aufeinander abgestimmt sein. ¶

4.5 Die Zuverlässigkeit der Stromversorgungen muss den Anforderungen der Sicherungsanlagen genügen.

4.6 ~~Beim~~ Zusammentreffen von ~~Erdungssystemen und für~~ die ~~Massnahmen~~ zum ~~Schutz~~ gegen Korrosion durch Streuströme von Gleichstromanlagen ~~gelten AB 44.d Ziffern 2 und 3.~~

**Gelöscht:** Für das

**Gelöscht:** Erdsystemen gilt

**Gelöscht:** Verordnung über elektrische Anlagen von Bahnen (VEAB<sup>2</sup>). Bei Gleichstrombahnen sind zusätzlich die «Richtlinien

4.7 ~~Für die Bemessung der Isolation in Sicherungsanlagen ist AB 44.e Ziffer 1.1 zu berücksichtigen.~~

**Gelöscht:** Schutze

5 Dokumentation

**Gelöscht:** » (Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz SGK, Zürich)

5.1 Sicherungsanlagen sind anwendergerecht zu dokumentieren. Die Dokumentation muss nachvollziehbar sein und sowohl die Anforderungen an den Betrieb und die Instandhaltung als auch deren Umsetzung beinhalten.

**Gelöscht:** beachten

5.1.1 Die erforderlichen Instandhaltungsarbeiten müssen in einem Instandhaltungsplan dokumentiert sein.

5.2 Die System- und Anlagedokumentation ist während der ganzen Lebens- bzw. Benützungsdauer aktuell zu halten.

5.3 Die System- und Anlagedokumentation muss ~~bei der Eisenbahnunternehmung~~ aufbewahrt werden und den Anwendern zur Verfügung stehen.

**Gelöscht:** grundsätzlich

5.3.1 Systemunterlagen, welche nicht bei der Eisenbahnunternehmung aufbewahrt werden, müssen vom Lieferanten oder einer anderen beauftragten Stelle während der ganzen Systemlebensdauer jederzeit zur Verfügung gestellt werden können.



|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBahnVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 5        |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          |                     |

(AB 39.2 Allgemeines)

7 Bedien- und Anzeigeeinrichtungen, Zuglaufmanagement

7.1 Die Bedien- und Anzeigeeinrichtungen sowie das Zuglaufmanagement müssen dem Personal ermöglichen, die Zugfahrten und Rangierbewegungen konform zu den Betriebsprozessen und -vorschriften zu steuern und zu überwachen.

7.1.1 Die dem Fahrdienstleiter angezeigten Informationen müssen mit den dem Fahrpersonal angezeigten Informationen inhaltlich und zeitlich abgestimmt sein.

7.1.2 Die Auswirkungen automatisierter Funktionen auf den Eisenbahnbetrieb müssen für das Personal vorhersehbar sein.

7.1.3 Zur Gefahrenabwehr müssen automatische Betriebsabläufe durch den Fahrdienstleiter abgebrochen werden können.

7.2 Die Sicherheitsniveaus der Bedien- und Anzeigeeinrichtungen müssen mit den Sicherheitsniveaus der Funktionen, für welche die Informationen verwendet werden, abgestimmt sein.

7.2.1 Eine Reduktion des Sicherheitsniveaus einer angezeigten Information ist möglich:

- a. wenn durch ein unabhängiges System verhindert wird, dass ein Fehler in der Anzeige zu einem Unfall führen kann; oder
- b. wenn aufgrund redundanter Informationen oder dynamischer Prozesse davon ausgegangen werden darf, dass Fehler in der Anzeige dem Bediener rechtzeitig offenbart werden.

7.3 Die Bedien- und Anzeigeeinrichtungen sind ergonomisch zu gestalten mit dem Ziel, Fehlverhalten des Personals bei der Steuerung und Überwachung des Eisenbahnbetriebs zu vermeiden.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 6        |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

**Gelösch:** 2010

(AB 39.2 Allgemeines)

8 [aufgehoben](#)

**Gelösch:** <#>Isolations-Koordination / Elektrische Isolation¶  
 <#>Für die Bemessung der Isolation in Sicherungsanlagen sind die SN EN 50124-1<sup>1</sup> und die SN EN 50124-2<sup>2</sup> anzuwenden. Wo diese Normen nicht anwendbar sind, gelten die Ziffern 8.2 und 8.3.¶  
 <#>Alle Stromkreise müssen gegeneinander, gegen Gehäuse, gegen Kabelmäntel und gegen Erde genügend spannungsfest sein. Für die Spannungsfestigkeit gelten folgende Klassen:¶  
 <#>Verstärkte Isolation 4000 V, 50 Hz, 1 min. Anzuwenden für Trenntransformatoren und bei Geräten, die ans Streckenkabel angeschlossen werden.¶  
 <#>Normale Isolation 2000 V, 50 Hz, 1 min. Anzuwenden für alles Material der Innen- und Aussenanlagen mit Ausnahme der Geräte nach Ziffern 8.2.1 und 8.2.3.¶  
 <#>Leichte Isolation 500 V, 50 Hz, 1 min. Anzuwenden für Teile mit Kleinspannung oder Schwachstrom in Innenanlagen.¶  
 <#>Bei Stromkreisen, die Apparate oder Bauteile enthalten, welche wegen ihrer Konstruktion nicht genügend spannungsfest sein können, ist die Spannungsprüfung auf die entsprechend vorgesehene Trennstelle zu beschränken. In solchen Apparaten und Bauteilen müssen sich Kurzschlüsse und Aderberührungen im Sinne der Sicherheit auswirken. Kann diese Bedingung nicht erfüllt werden, sind Schutzmassnahmen vorzusehen, die gefährdende Überspannungen fernhalten.¶

Fortsetzung Blatt Nr. 7

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 7        |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

#### AB 39.3.a Fahrwegsteuerung und -sicherung

- 1 Die Fahrwegsteuerung und -sicherung hat den für eine Zugfahrt oder eine Rangierbewegung bestimmten Fahrweg zu steuern und ihn gegen Gefährdungen, die insbesondere zu folgenden Ereignissen führen können, zu sichern:
  - a. Frontal- und Auffahrkollisionen;
  - b. Flankenfahrten;
  - c. Entgleisungen auf Weichen, Kreuzungen und Schutzvorrichtungen, deren bewegliche Teile sich nicht in der korrekten Position befinden oder die versehentlich unter Schienenfahrzeugen umgestellt werden;
  - d. Kollisionen mit Personen oder Strassenfahrzeugen auf Bahnübergängen.
- 1.1 Für Fahrten mit bezüglich dieser Ereignisse vernachlässigbaren Risiken ist die vollständige Sicherung der Fahrwege durch die Sicherungsanlage keine zwingende Anforderung.
- 2 Für die Erteilung einer Fahrerlaubnis durch die Sicherungsanlage muss der Fahrweg gesichert sein.
  - 2.1 Die durch Sicherungsanlagen erteilten Fahrerlaubnisse für Zugfahrten und Rangierbewegungen sind unter sich derart in Abhängigkeit zu bringen, dass sich gegenseitig gefährdende Fahrten ausgeschlossen sind.
  - 2.2 Sich gegenseitig gefährdende Fahrten müssen auch über die Grenzen von technischen Systemen jederzeit ausgeschlossen sein.
  - 2.3 Durch die Sicherungsanlage ist sicherzustellen, dass während der Fahrtstellung eines ortsfesten Signals für einen ersten Zug kein zweiter Zug auf das gleiche Gleis vor diesem Signal gelangen kann.

*Auch bei Anlagen mit Führerstandssignalisierung ist durch entsprechende Massnahmen zu verhindern, dass ein zweiter Zug ohne für ihn gesicherten Fahrweg einem ersten Zug folgen kann.*
  - 2.4 Der sichere Eisenbahnbetrieb muss auch nach einer Zugtrennung gewährleistet bleiben.

**Gelöscht:** Auch bei Anlagen mit Führerstandssignalisierung ist durch entsprechende Massnahmen sicherzustellen, dass ein Folgezug erst in einen Abschnitt fahren kann, nachdem der erste Zug diesen Abschnitt vollständig verlassen hat.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 8        |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 39.3.a Fahrwegsteuerung und -sicherung)

- 2.5 Zur Gefahrenabwehr muss eine durch die Sicherungsanlage erteilte Fahrerlaubnis durch einen Eingriff des Bedieners zurückgenommen werden können.
- 2.6 Wird in Anlagen ohne Rangierfahrstrassen die Fahrerlaubnis für Rangierbewegungen mittels Rangiersignal erteilt, sind Risiken, welche sich aus ungenügender Fahrwegsicherung durch das Personal ergeben können, so weit wie verhältnismässig durch die Sicherungsanlage zu reduzieren.
- 3 Ein Fahrweg ist gesichert, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:
- Alle weiteren Fahrten in diesen Fahrweg sind ausgeschlossen, sowohl vor als auch während der Zugfahrt oder Rangierbewegung im Fahrweg.
  - Es befinden sich keine Schienenfahrzeuge auf dem Fahrweg oder in dessen Lichtraumprofil.
  - Die Weichen im Fahrweg, die Schutzweichen und die Entgleisungsmittel befinden sich in der richtigen Lage und sind gegen Umlaufen gesichert.
  - Mit Bahnübergangsanlagen ausgerüstete Bahnübergänge im Fahrweg sind für den Strassenverkehr gesperrt.
  - Ggf. sind weitere Bedingungen gemäss Risikoanalyse erfüllt.
- 3.1 Ist ein Fahrweg durch die Sicherungsanlage gesichert, wird er Fahrstrasse genannt.
- 3.2 Für Zugfahrten müssen grundsätzlich alle Bedingungen mit hoher Sicherheitsrelevanz durch die Sicherungsanlage dauernd überwacht werden. Geht eine dieser Bedingungen verloren, ist die Fahrerlaubnis durch die Sicherungsanlage zurückzunehmen.
- 3.2.1 Insbesondere für Zugfahrten mit Geschwindigkeiten über 160 km/h ist diese Anforderung zwingend zu erfüllen.

Gelöscht: Entgleisungsvorrichtungen

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 9        |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          |                     |

(AB 39.3.a Fahrwegsteuerung und -sicherung)

- 3.3 Fahrstrassen für Zugfahrten auf belegte Gleise sind zulässig, wenn durch die Sicherungsanlage geprüft ist, dass der für die Zugfahrt erforderliche Bremsweg vor der Belegung frei ist.
- 3.3.1 Bei der Fahrt mit Besetztsignal gilt:
- a. Die minimale Entfernung ab der Geschwindigkeitsschwelle bis zur Zone, in welcher eine Besetzung zulässig ist, ist unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und des eingesetzten Rollmaterials festzulegen.
  - b. Bei normalspurigen Bahnen ist eine Entfernung von mindestens 200 m ab der Geschwindigkeitsschwelle einzuhalten.
- 3.4 Fahrstrassen für Rangierbewegungen auf belegte Gleisabschnitte sind zulässig.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 10       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 39.3.a Fahrwegsteuerung und -sicherung)

#### 4 Flankenschutz und Durchrutschweg

4.1 Sicherungsanlagen sind so auszulegen, dass Kollisionsrisiken von Zugfahrten und Rangierbewegungen mit zu spät bremsenden Fahrten oder entlaufenen Schienenfahrzeugen auf ein akzeptables Mass begrenzt werden.

Gelöscht: Entgleisungsvorrichtungen

4.2 Flankenfahrten können insbesondere durch Schutzweichen, *Entgleisungsmittel* oder Zugbeeinflussungen verhindert werden.

Gelöscht: Entgleisungsvorrichtungen

4.2.1 Flankenschutz durch Schutzweichen oder *Entgleisungsmittel* ist anzustreben.

4.2.2 Flankenfahrten in Zugfahrstrassen durch zu spät bremsende Rangierbewegungen oder entlaufene Schienenfahrzeuge sind zwingend *mit* Schutzweichen oder *Entgleisungsmitteln* zu verhindern:

Gelöscht: mittels

Gelöscht: Entgleisungsvorrichtungen

- a. in Gleisen für Geschwindigkeiten über 120 km/h;
- b. in Gleisen für Geschwindigkeiten über 80 km/h bei Konfliktpunkten, in deren Bereich im Normalbetrieb sowohl Zugfahrten als auch Rangierbewegungen stattfinden;
- c. aus allen Gleisen, aus denen mit entlaufenen Schienenfahrzeugen gerechnet werden muss. Dies sind insbesondere:
  - Gleise mit Gefälle gegen den Konfliktpunkt, auf denen regelmässig Schienenfahrzeuge abgestellt sind;
  - Anschluss-, Freiverlade- und Rampengleise.

4.2.3 Auf den Gleisen zwischen der Schutzweiche oder *dem Entgleisungsmittel* und dem Konfliktpunkt dürfen sich keine Schienenfahrzeuge befinden.

Gelöscht: der Entgleisungsvorrichtung

4.3 *Risiken, die durch einen über das Ende seiner Fahrstrasse hinausfahrenden Zug entstehen, sind mit einem Durchrutschweg zu reduzieren. Dieser ist hinter dem Ende der Fahrstrasse vorzusehen.*

Gelöscht: Um das

Gelöscht: eine zu spät eingeleitete Bremswirkung verursachte Kollisionsrisiko bei Zugfahrten

Gelöscht: ,

Gelöscht: in Situationen, in denen ein solches Risiko besteht,

Gelöscht: des Fahrweges

Gelöscht: Zügen ein Durchrutschweg erforderlich

*Als solche Risiken gelten insbesondere Kollisionen des betrachteten Zuges mit Zugfahrten, Rangierbewegungen, abgestellten Eisenbahnfahrzeugen und dem Strassenverkehr. Kollisionen mit Prellböcken und anderen festen Hindernissen sowie von Entgleisungsmitteln bewirkte Entgleisungen müssen nicht berücksichtigt werden.*

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 11       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 39.3.a Fahrwegsteuerung und -sicherung)

4.3.1 Sind gleichzeitige Zugfahrten auf Bahnhöfen zugelassen, so gelten für Normalspurbahnen folgende Werte für die Mindestdurchrutschwege:

Gelöscht: grundsätzlich

| Massgebende Einfahrtsgeschwindigkeit [km/h] | Mindestdurchrutschweg [m] |
|---------------------------------------------|---------------------------|
| bis 49                                      | 40                        |
| 50-59                                       | 45                        |
| 60-69                                       | 50                        |
| 70-79                                       | 55                        |
| 80-89                                       | 60                        |
| 90-99                                       | 65                        |
| 100-109                                     | 70                        |
| 110-119                                     | 75                        |
| 120-129                                     | 80                        |
| 130-139                                     | 85                        |
| 14-149                                      | 90                        |
| 150-159                                     | 95                        |
| 160                                         | 100                       |
| 161-250                                     | Gemäss Ziffer 4.3.4       |

Formatierte Tabelle

Gelöscht: der Normalspur

Gelöscht: 40-

Gelöscht: -

Gelöscht: -

Gelöscht: -

Gelöscht: -

Gelöscht: -

Formatierte Tabelle

Gelöscht: -

Gelöscht: -

Gelöscht: -

Gelöscht: -

Gelöscht: -

Gelöscht: 140-

Gelöscht: -

Gelöscht: ¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

¶

Gelöscht: -

4.3.2 Für Adhäsionsbahnen mit Meter- und Spezialspur gelten die folgenden Werte für die Mindestdurchrutschwege:

| Massgebende Einfahrtsgeschwindigkeit [km/h] | Mindestdurchrutschweg [m] |               |
|---------------------------------------------|---------------------------|---------------|
|                                             | Bahnen ohne MS            | Bahnen mit MS |
| bis 35                                      | > 0                       | > 0           |
| 36-45                                       | 30                        | 10            |
| 46-55                                       | 35                        | 20            |
| 56-65                                       | 40                        | 30            |
| 66-75                                       | 45                        | 40            |
| 76-85                                       | 50                        | 45            |
| 86-95                                       | 55                        | 50            |
| 96-105                                      | 60                        | 50            |
| 106-110                                     | 65                        | 50            |

MS = geschlossene *Kompositionen* mit Magnetschienenbremse

Gelöscht: Komposition

Zuschlag in Abhängigkeit vom Gefälle; Die Durchrutschwege sind um 1 m pro ‰ des mittleren Gefälles des Gleises zu erhöhen.

Gelöscht: -

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 12       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 39.3.a Fahrwegsteuerung und -sicherung)

- 4.3.3 Wo das Anhalten aller Zugfahrten vor dem Ende *ihrer Fahrstrasse* durch Zugbeeinflussungen unterstützt wird, sind *kürzere als die in den Ziffern 4.3.1 und 4.3.2 für Geschwindigkeiten bis 160 km/h festgelegten* Minstdurchrutschwege möglich. Diese sind aufgrund einer Sicherheitsbeurteilung festzulegen.
- 4.3.4 *Für Zugfahrten mit Geschwindigkeiten über 160 km/h bis und mit 250 km/h ist in allen Fällen sowohl auf Bahnhöfen als auch auf Strecken ein Durchrutschweg von mindestens 200 m einzuhalten.*
- 4.4 Auf Anlagen für Geschwindigkeiten über 160 km/h sind Rangierbewegungen im Normalbetrieb nicht zulässig.
- 5 Umgehung der Fahrwegsicherung
- 5.1 Notbedienungen verändern Prozessinformationen oder Bedingungen für die Sicherung der Fahrwege. Sie erlauben das Aufrechterhalten des Bahnbetriebes im Fall von technischen Störungen.
- 5.1.1 Risiken aus fehlerhaften Notbedienungen sind so weit wie verhältnismässig durch die Sicherungsanlage zu reduzieren.
- 5.1.2 Auf Anlagen für Geschwindigkeiten über 160 km/h sind Notbedienungen nur in Kombination mit speziellen Fahrstrassen, welche Geschwindigkeiten von maximal 80 km/h erlauben, zulässig.
- 5.2 Wird die Fahrerlaubnis mittels Hilfssignal erteilt, sind Risiken, welche sich aus ungenügender Fahrwegsicherung durch das Personal ergeben können, so weit wie verhältnismässig durch die Sicherungsanlage zu reduzieren.

Gelöscht: des Fahrwegs

Gelöscht: andere

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 13       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen |                     |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Ausgabe: 01.07.2010 |

(AB 39.3.a Fahrwegsteuerung und -sicherung)

6 Geschwindigkeitsermittlung

6.1 Damit Gefährdungen aufgrund zu hoher Geschwindigkeit verhindert werden können, müssen vor der Erteilung der Fahrerlaubnis für Zugfahrten die zulässigen Geschwindigkeiten ermittelt sein.

Die Ermittlung der Geschwindigkeiten erfolgt entweder statisch bei der Planung der Sicherungsanlage für jede mögliche Fahrstrassenkombination oder dynamisch für jede Fahrerlaubnis durch die Sicherungsanlage.

6.1.1 Bei der Ermittlung der Geschwindigkeiten sind neben der maximal erlaubten Geschwindigkeit auf den Abschnitten des Fahrwegs und deren Längen und Neigungen insbesondere folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- a. Distanz zwischen dem Ende des Fahrwegs und dem Gefahrenpunkt;
- b. Art des Flankenschutzes;
- c. Typ der Fahrerlaubnis;
- d. Störungen.

6.1.2 Bei der Geschwindigkeitsermittlung auf dem Fahrzeug sind fahrzeugspezifische Faktoren wie Höchstgeschwindigkeiten der relevanten Fahrzeuge und Bremseigenschaften zu berücksichtigen.

7 Signalhaltstellung

7.1 Damit der Zug jederzeit durch ein Halt zeigendes Signal geschützt ist, ist das Startsignal der Fahrstrasse spätestens nach Vorbeifahrt des Zugschlusses an diesem Signal auf Halt zu stellen.

7.2 Für die Haltstellung sind insbesondere in folgenden Fällen mindestens zwei voneinander unabhängige Gleisfreimeldeeinrichtungen oder gleichwertige Kriterien erforderlich, die je die Haltstellung bewirken:

- a. bei Hauptsignalen, deren Haltstellung von den rückliegenden Hauptsignalen nicht geprüft wird;
- b. bei Hauptsignalen, vor welchen im Regelfall mehrere Züge stehen können.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 14       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          |                     |

(AB 39.3.a Fahrwegsteuerung und -sicherung)

- 8 Auflösen von Fahrstrassen
- 8.1 Ein Fahrweg muss so lange gesichert bleiben, bis kein Fahrzeug der betreffenden Fahrt mehr gefährdet werden kann.
- 8.2 Die Auflösung einer Fahrstrasse durch die Sicherungsanlage muss von den Zugfahrten oder den Rangierbewegungen abhängig sein. Sie kann abschnittsweise erfolgen.
- 8.3 Fehler und Ausfälle in der Sicherungsanlage und externe Störeinflüsse dürfen nicht zur Auflösung von Fahrstrassen führen.
- 8.3.1 Spannungsausfälle oder -unterbrüche dürfen nicht zur Auflösung von Fahrstrassen führen.
- 8.3.2 Bei der Auflösung von Fahrstrassen haben insbesondere in Gleisen für Geschwindigkeiten über 40 km/h mindestens zwei voneinander unabhängige Gleisfreimeldeeinrichtungen oder gleichwertige Kriterien mitzuwirken.
- 8.3.3 Bei der Verwendung von Gleisstromkreisen darf die Auflösung nicht durch vorübergehende Überbrückung eines einzelnen Isolierstosses zustande kommen.
- 8.4 In einem Bahnhof darf eine Zugfahrstrasse nach erfolgter Zugfahrt durch eine Bedienhandlung aufgelöst werden können, wenn durch die Sicherungsanlage geprüft ist, dass alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:
- Es ist keine vom Ziel der betreffenden Zugfahrstrasse weiterführende Fahrerlaubnis vorhanden.
  - Mindestens ein Gleisfreimeldeabschnitt, der auch für eine mögliche Fahrstrasse der Gegenrichtung geprüft wird, wurde befahren.
  - Die letzte in der Fahrstrasse spitz befahrbare Weiche vor dem Ziel der Fahrstrasse wurde befahren.
  - Der letzte Bahnübergang in der Fahrstrasse wurde befahren.
- 8.4.1 Sind die Bedingungen c. oder d. aufgrund der normalen Halteorte im Regelbetrieb nicht immer erfüllt, darf die Fahrstrasse durch eine Bedienhandlung aufgelöst werden können, wenn anstelle dieser Bedingungen durch die Sicherungsanlage geprüft ist, dass der Zug mit hoher Wahrscheinlichkeit stillsteht.
- 8.4.2 Auf Gleisen für Geschwindigkeiten über 160 km/h ist diese Auflösung im Normalbetrieb nicht zulässig.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 15       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 39.3.a Fahrwegsteuerung und -sicherung)

- 8.5 Eine Zugfahrstrasse darf aufgrund einer Notbedienung nur aufgelöst werden, wenn sie nicht befahren wird. Die Auflösung darf erst erfolgen, wenn die Sicherungsanlage überprüft hat, dass:
- kein Zug betroffen ist; oder
  - ein betroffener Zug mit grosser Wahrscheinlichkeit zum Stillstand gekommen ist; oder
  - ein betroffener Zug die Fahrstrasse vollständig verlassen hat.
- 8.5.1 Auf Gleisen für Geschwindigkeiten über 160 km/h ist der Stillstand des Zuges zwingend durch die Sicherungsanlage zu überprüfen.
- 9 Das Einstellen von Fahrstrassen über nicht befahrbare Gleisabschnitte muss durch die Sicherungsanlage ausgeschlossen werden können.
- 10 Bei Einspurstrecken und auf Strecken mit Wechselbetrieb sind in der Sicherungsanlage Massnahmen zu treffen:
- die das unbeabsichtigte Einstellen gegeneinander gerichteter Fahrstrassen verhindern;
  - die es ermöglichen, Fahrten auf der Strecke richtungsabhängig zu verhindern.
- 11 *Auf Bahnhöfen mit Zugängen zu den Perrons über das Gleis entstehen zusätzliche Risiken für die Reisenden. Diese sind so weit wie verhältnismässig durch die Sicherungsanlage zu reduzieren (vgl. AB 34.3 Ziff. 3).*

**Gelöscht:** <#>In der Sicherungsanlage sind gleichzeitige Zugsfahrten in Bahnhöfen auszuschliessen, wenn ein- oder aussteigende Personen durch diese Fahrten zusätzlich gefährdet werden können. ¶  
¶  
¶

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 16       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

### AB 39.3.b Signalisierung

#### 1 Allgemeines

1.1 Es sind die in den FDV<sup>1</sup> beschriebenen Signalsysteme und dargestellten Signale und Signalbilder anzuwenden.

1.2 Die Fahrerlaubnis-, Geschwindigkeits- und weiteren für die Fahrt relevanten Informationen müssen dem Lokführer eindeutig angezeigt werden.

1.2.1 Die Sicherheitsanforderungen an die Signalisierung sind risikoorientiert festzulegen. Bei dieser Festlegung kann das Vorhandensein und die Sicherheitsintegrität der Zugbeeinflussung berücksichtigt werden.

1.2.2 Die Signalisierung kann mittels ortsfester Signale oder direkt im Führerstand erfolgen. Die rechtzeitige und eindeutige Erkennbarkeit und Zuordnung der Signalisierung müssen gewährleistet sein.

1.2.3 Ortsfeste Signale müssen eindeutig einem Gleis zugeordnet sein.

Gelöscht: grundsätzlich

1.2.3.1 Werden ausnahmsweise Gruppensignale eingesetzt, muss mittels Zusatzsignalisierung sichergestellt werden, dass die Zuordnung der Fahrerlaubnis für den Lokführer eindeutig ist.

1.2.4 *In Bereichen, in denen* Züge mit Geschwindigkeiten über 160 km/h verkehren, ist eine Führerstandsignalisierung *mit ETCS Level 2* notwendig. *Die infrastrukturseitige Ausrüstung mit einem zusätzlichen Signalsystem ist nicht zulässig.*

Gelöscht: Wo

1.2.5 Auf *Anlagen* mit *Führerstandsignalisierung* müssen bei Fahrten in Vollüberwachung alle für eine sichere Zugführung relevanten Informationen im Führerstand signalisiert werden. Die Beachtung ortsfester Signale *und anderer die Geschwindigkeiten betreffender Vorgaben* durch den Lokführer darf *vom Signalsystem* nicht vorausgesetzt werden.

Gelöscht: Strecken

Gelöscht: Führerstandsignalisierung

1.2.6 *Bei Anlagen mit Führerstandsignalisierung muss die Sicherungsanlage sicherstellen, dass nur entsprechend ausgerüstete und funktionsfähige Fahrzeuge vom letzten ortsfesten Signal eine Fahrerlaubnis für die Einfahrt in den Führerstandsignalisierungsbe- reich erhalten.*

<sup>1</sup> SR 742.173.001

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 17       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 39.3.b Signalisierung)

- 2 Projektierung ortsfester Signale
  - 2.1 Ortsfeste Signale sind auf der linken Seite des Gleises aufzustellen.
    - 2.1.1 Auf einspurigen Strecken können sie zur besseren Sichtbarkeit auch rechts aufgestellt werden.
    - 2.1.2 Auf mehrspurigen Abschnitten können die Signale des äussersten rechten Gleises auf dessen rechter Seite aufgestellt werden.
    - 2.1.3 Die Bezeichnungen links und rechts gelten im Sinne der Fahrriichtung.
  - 2.2 Jeder Zug muss vor einem Halt zeigenden Signal anhalten beziehungsweise vor einem Fahrt zeigenden Signal die Geschwindigkeit entsprechend angepasst haben können. Ist die rechtzeitige Erkennung des Signals hierzu nicht gewährleistet, so ist in der erforderlichen Distanz eine Vorsignalisierung nötig.
  - 2.3 Informationen von Haupt- und Vorsignalen sowie von Kontrolllichtern müssen vom Lokführer während mindestens 6 Sekunden gesehen werden können.
    - 2.3.1 Besteht aufgrund paralleler Gleise Verwechslungsgefahr bei der Zuordnung der Signale, müssen die Haupt- und Vorsignale vom Lokführer während mindestens 10 Sekunden gesehen werden können.
  - 2.4 Der Zielpunkt einer durch die Sicherungsanlage erteilten Fahrerlaubnis muss dem Lokführer von einem ortsfesten Signal signalisiert werden.
    - 2.4.1 Bei Rangierbewegungen darf auf diese Signalisierung verzichtet werden, wenn im Bereich des Zielpunktes keine Zugfahrten gefährdet werden können.
    - 2.4.2 Auf Anlagen mit Führerstandssignalisierung ist der Zielpunkt durch eine Merktafel Hauptsignal zu signalisieren.
  - 2.5 Kontrolllichter sind in Bremswegentfernung zum Bahnübergang aufzustellen.
  - 2.6 Die Stellung der Weichen muss an Weichensignalen ersichtlich sein.
    - 2.6.1 Bei einfachen betrieblichen Verhältnissen kann auf Weichensignale verzichtet werden.
    - 2.6.2 Im Bereich von Rangierfahrstrassen mit Zwergsignalen sind Weichensignale wegzulassen.

Gelöscht: grundsätzlich

Gelöscht: grundsätzlich

Gelöscht: Grundsätzlich muss die

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 18       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          |                     |

(AB 39.3.b Signalisierung)

3 Funktionale Anforderungen

3.1 Bei durch die Sicherungsanlage erteilten Fahrerlaubnissen muss die Signalisierung immer eindeutig einer Zugfahrt oder einer Rangierbewegung zugeordnet sein.

3.1.1 Eine bereits signalisierte Fahrerlaubnis darf nicht für eine zweite Fahrt bestehen bleiben. Diese Forderung gilt grundsätzlich auch im Störfall.

3.2 Technische Störungen an der Signalisierung dürfen zu keinen Gefährdungen wegen überhöhter Geschwindigkeit führen. Deren Auswirkung auf die Signalisierung muss restriktiv sein.

4 Abfahrerlaubnis

4.1 Die Sicherungsanlage darf die Abfahrerlaubnis nur signalisieren, wenn für den betreffenden Fahrweg eine Fahrerlaubnis erteilt ist.

5 Kennzeichnung der Signale

5.1 Ortsfeste Signale sind in Abstimmung mit den Betriebsprozessen und -vorschriften zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung von Haupt- und Vorsignalen muss bei langsamer Vorbeifahrt für das Fahrpersonal erkennbar sein.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 19       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          |                     |

(AB 39.3.b Signalisierung)

6 Physikalische Eigenschaften

6.1 Die ortsfesten Signale sind so zu gestalten, dass deren Information aus einer den örtlichen und betrieblichen Verhältnissen angepassten Entfernung vom Führerstand aus eindeutig erkennbar ist.

6.1.1 Die Lichtsignale sind so zu gestalten, dass eine durch Phantomlicht verfälschte Wahrnehmung der Signalisierung vermieden wird.

6.1.2 Für die Festlegung und die Prüfung der Lichtfarben der Lichtsignale ist die Norm CIE S 004/E-2001<sup>2</sup> anzuwenden.

6.1.3 Für die Lichtstärke farbiger Lichtsignale mit einer Lichtaustrittsöffnung von 150 mm Ø gelten im Neuzustand folgende Bestimmungen. Bei anderen Öffnungen soll die Lichtstärke proportional zur wirksamen Fläche angepasst sein.

a. Die Lichtstärke I in Candela [cd] soll bei Nennspannung folgende Werte, gemessen in der optischen Achse, nicht unterschreiten:

- Rot: 200 cd
- Orange: 350 cd
- Grün: 250 cd

b. Die Lichtstärke I in Candela [cd] darf bei 80 % Nennspannung und normalen Sichtverhältnissen folgende Werte, gemessen in der Achse eines geraden Gleises, auf Führerstandshöhe nicht unterschreiten:

- In 26 m Distanz: 2 cd
- In 80 m Distanz: 19 cd
- In 220 m Distanz: 145 cd

6.2 Bei Dunkelheit ist die Lichtstärke so zu reduzieren, dass alle Signalbilder ohne Blendwirkung einwandfrei erkennbar sind.

6.3 Die Anzeige des «Halt»-Begriffs der Hauptsignale muss mit erhöhter Verfügbarkeit erfolgen; mittels redundanter Lichtquelle oder mittels Lichtquelle mit entsprechender Zuverlässigkeit.

6.4 Ortsfeste Signale sind so zu konstruieren, dass ihre Funktion durch die anzunehmenden äusseren Einwirkungen nicht beeinträchtigt wird.

<sup>2</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 20       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

### AB 39.3.c Zugbeeinflussung

- 1 Die Zugbeeinflussung muss die Lokführer unterstützen mit dem Ziel, die zulässigen Maximalgeschwindigkeiten nicht zu überschreiten.
- 1.1 Hierzu überwacht die Zugbeeinflussung die Zugfahrten und Rangierbewegungen derart, dass sie:
  - a. die Lokführer nötigenfalls warnt; und
  - b. die Fahrten nötigenfalls direkt im Sinne der Sicherheit beeinflusst. Diese Beeinflussung erfolgt in der Regel durch Bremsung der Fahrt.
- 2 Die Zugbeeinflussung ist so einzusetzen, dass sie Risiken, die aus Fehlhandlungen der Lokführer erwachsen, auf ein akzeptables Mass begrenzt.
- 2.1 Für Zugfahrten gilt:
  - a. Mindestens alle Vor- und Hauptsignale sind mit einer Zugbeeinflussung mit punktueller Überwachung auszurüsten;
  - b. Die Fahrstrassenenden sind mit einer Zugbeeinflussung mit kontinuierlicher Überwachung zu schützen bei:
    - dichtem Verkehr auf Einspurstrecken und Strecken mit Wechselbetrieb,
    - Geschwindigkeiten über 80 km/h und dichter Signalfolge und dichtem Verkehr;
  - c. Geschwindigkeitsschwellen, die für die Sicherheit gegen Entgleisen kritisch sind sowie Langsamfahrstellen sind mit einer Zugbeeinflussung zu schützen;
  - d. Bahnübergänge mit Bahnübergangsanlagen sind mit einer Zugbeeinflussung zu schützen. Ausgenommen sind Bahnübergänge mit fehlersicherer Sperrung des Strassenverkehrs gemäss AB 39.3.f Ziffer 2 Buchstabe b.
- 2.2 Bei Abweichung von der Vorschrift gemäss Ziffer 2.1 muss die Infrastrukturbetreiberin über ein Konzept für den Einsatz der Zugbeeinflussung auf ihrem Netz verfügen. Dieses Konzept hat die vorhandenen und zu erwartenden Gefährdungen zu berücksichtigen und aufzuzeigen, dass die Risiken auf ein akzeptables Mass begrenzt werden.
- 3 Bei Geschwindigkeiten über 160 km/h ist ETCS Level 2 einzusetzen.
- 4 Bei der Festlegung der Sicherheitsanforderungen an die Zugbeeinflussung ist die Sicherheitsintegrität der Signalisierung inkl. einer allfälligen Anzeige auf den Fahrzeugen zu berücksichtigen.

Gelöscht: In der Regel sind für

Gelöscht: mindestens eine

Gelöscht: notwendig

Gelöscht: eine

Gelöscht: notwendig

Gelöscht: Regel

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 21       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

#### AB 39.3.d Umstellung und Sicherung von Weichen

- 1 Allgemeine Anforderungen
  - 1.1 Stell- und Sicherungseinrichtungen der Weichen müssen das Umstellen, Festhalten und Überwachen der Lage der Weichenzungen gewährleisten.
    - 1.1.1 Für Weichen mit beweglichen Herzstücken gelten die Bestimmungen sinngemäss auch für die Herzstücke.
    - 1.1.2 Für Kreuzungen mit beweglichen Teilen und für Zahnstangenweichen gelten die Bestimmungen sinngemäss auch für die übrigen beweglichen Teile.
    - 1.1.3 Für Entgleisungsmittel gelten die Bestimmungen sinngemäss, je nach Einbauort mit reduzierten Anforderungen an Lagesicherung und Überwachung.
  - 1.2 Weichen sind grundsätzlich als «aufschneidbar» zu konzipieren. Dies mit dem Ziel, dass ein unbeabsichtigtes Befahren der Weiche in falscher Stellung von der Wurzel her («Aufschneiden») bei Geschwindigkeiten bis zu 30 km/h keine Entgleisung und keine Beschädigung von Zungenvorrichtung, Verschluss oder Antrieb verursacht.
    - 1.2.1 Bei Weichen, die nicht als «aufschneidbar» konzipiert werden können, sind besondere Massnahmen gegen falsches Befahren zu treffen.
    - 1.2.2 Bei in die Fahrwegsteuerung und -sicherung der Sicherungsanlage einbezogenen Weichen muss diese ein Aufschnneiden, respektive eine falsche Befahrung, erfassen und dem Fahrdienstleiter anzeigen. Die Stell- und Sicherungseinrichtung der Weiche muss die dafür notwendige Information zur Verfügung stellen.

Gelöscht: Entgleisungsvorrichtungen

Gelöscht: ebenfalls

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 22       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          |                     |

(AB 39.3.d Umstellung und Sicherung von Weichen)

2 Weichenumstellvorrichtung

2.1 Die Weichenumstellvorrichtung ist so auszubilden, dass die Festhaltekraft (passiv) den Anforderungen gemäss Ziffer 2.1.1 und die Umstellkraft (aktiv) den Anforderungen der Weichenkonstruktion entspricht.

2.1.1 Anforderungen Festhaltekraft

- a. Im Geschwindigkeitsbereich  $v \leq 40$  km/h ist die Festhaltekraft durch die Infrastrukturbetreiberin so festzulegen, dass die Anforderungen gemäss Ziffer 1.1 erfüllt werden.
- b. Geschwindigkeitsbereich  $40 < v \leq 140$  km/h: Festhaltekraft  $\geq 3,5$  kN;
- c. Geschwindigkeitsbereich  $140 < v \leq 160$  km/h: Festhaltekraft  $\geq 7$  kN;
- d. Geschwindigkeitsbereich  $160 < v \leq 250$  km/h: Festhaltekraft  $\geq 10$  kN.

3 Weichenverschluss

3.1 Der Weichenverschluss muss anliegende Zunge und Stockschiene so zueinander in Lage halten, dass eine sichere Spurführung gewährleistet ist.

3.1.1 Anzahl und Lage der Verschlüsse sind in Abstimmung mit der Weichenkonstruktion so festzulegen, dass diese Anforderung erfüllt ist.

3.1.2 Der Verschluss ist so auszulegen, dass er gegen Spurerweiterung und Schienenwanderung möglichst unempfindlich ist.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 23       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          |                     |

(AB 39.3.d Umstellung und Sicherung von Weichen)

- 3.1.3 Der Verschluss muss eine Verschlusskraft erreichen, die wesentlich über der Festhaltekraft liegt und gleichzeitig eine der Risikokategorie (Geschwindigkeitsbereich) angemessene Zuverlässigkeit aufweist.
- 3.1.3.1 Je nach Geschwindigkeitsbereich ist mindestens das folgende Konstruktionsprinzip anzuwenden:
- a.  $v \leq 40$  km/h stumpf befahren bzw.  $v \leq 20$  km/h gegen die Spitze: Kraftschlüssiger Verschluss;
  - b.  $40$  bzw.  $20 < v \leq 120$  km/h: Selbsthemmendes Totpunkt-Gelenkwerk (Gelenkschloss «Jüdel»);
  - c.  $120 < v \leq 250$  km/h: Vorzugsweise direkte Verklammerung zwischen Zunge und Stockschiene, mindestens aber eine formschlüssige und selbsthemmende Mechanik über möglichst wenig Glieder.
- 3.1.4 Die sichere Spurführung muss risikoorientiert auch bei Ausfall eines Verschlusses bis zu dessen Offenbarung durch ein zweites System aufrechterhalten werden («Notverschluss», «Rückfallebene»). Dazu ist ein von den Stellstangen unabhängiges System, das direkt an den Zungen angreift und diese in ihrer Lage behält, einzusetzen.
- 3.1.4.1 Diese Forderung gilt unabhängig von der Geschwindigkeit in Fällen, wo durch Entgleisungen auch bei niederen Geschwindigkeiten erhöhte Risiken bestehen, insbesondere bei:
- a. Spitz befahrenen Weichen, welche in das Profil eines Gleises führen, auf welchem mit gleichzeitigen Fahrten gerechnet werden muss;
  - b. Weichen in Tunnels, Einschnitten und Galerien;
  - c. Trassen mit Absturzgefahr;
  - d. Kollisionsgefahr mit Tragkonstruktionen.
- 3.1.4.2 Diese Forderung gilt generell bei Weichen für Geschwindigkeiten über 80 km/h.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 24       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen |                     |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Ausgabe: 01.07.2010 |

(AB 39.3.d Umstellung und Sicherung von Weichen)

#### 4 Lageüberwachung

4.1 Die Lage der an- und abliegenden Zungen muss überwacht werden.

Minimale Anforderungen:

- a. Geschwindigkeit  $v \leq 40$  km/h: Überwachung der Lage der Zungen, falls die Weiche in die Fahrwegsteuerung und -sicherung der Sicherungsanlage einbezogen ist;
- b. Geschwindigkeitsbereich  $40 < v \leq 80$  km/h: Überwachung der Lage der Zungen;
- c. Geschwindigkeitsbereich  $80 < v \leq 250$  km/h oder Situationen analog Ziffer 3.1.4.1: Zwei unabhängige Systeme für die Überwachung der Lage der Zungen.

4.1.1 Eine Lageüberwachung kann im Antrieb aufgrund der Lage der Stellstange erfolgen. Eine zweite Lageüberwachung muss direkt an den Zungen angreifen.

4.2 Die Lageüberwachung darf die Weichenendlage nur anzeigen, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- a. Die anliegende Zunge gewährleistet eine sichere Spurführung.
- b. Die abliegende Zunge ist in genügendem Abstand von der Stockschiene festgehalten.
- c. An keiner Stelle der Zungenvorrichtung liegt eine unzulässige Spurverengung vor.
- d. Der Weichenverschluss ist in der verschlossenen Lage gehalten.

Die einzuhaltenden Grenzwerte sind in AB 32.1 festgehalten.

4.2.1 Je nach Weichenkonstruktion und Anzahl und Lage der Verschlüsse sind weitere Lageüberwachungen der Zungen bezüglich Spurverengung vorzusehen.

4.2.2 Bei Weichen mit beweglichem Herzstück ist zusätzlich die übereinstimmende Lage von Zungen und Herzstück zu überwachen.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 25       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          |                     |

(AB 39.3.d Umstellung und Sicherung von Weichen)

5 Auslegungsalternativen

5.1 Die Forderungen aus obigen Ziffern 3.1.4 und 4.1.c. können auch als erfüllt betrachtet werden durch den Nachweis, dass durch die Konstruktion, die Fertigung und die Instandhaltung des primären Systems eine für diese Anwendung genügende Sicherheit gewährleistet ist.

6 Instandhaltung, Betrieb

6.1 Die Einhaltung der für die Umstellung, Festhaltung und Überwachung der Zungen relevanten Grössen ist periodisch zu kontrollieren. Die dafür notwendigen Grundlagen, inklusive Messmethoden, müssen dokumentiert sein.

6.2 Für das Festhalten der an- und abliegenden Zungen bei fehlender Verschlussfunktion oder Überwachung gemäss Ziffern 3.1, 3.1.4 und 4.1 müssen Vorrichtungen vorgesehen werden, die zusammen mit den betrieblichen Anordnungen die Sicherheit gewährleisten.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 26       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          |                     |

#### AB 39.3.e Gleisfreimeldung und Zugortung

- 1 Gleisfreimeldeeinrichtungen
  - 1.1 Gleisfreimeldeeinrichtungen müssen unter festgelegten Voraussetzungen zwischen den Zuständen «frei» und «nicht frei» unterscheiden können.
    - 1.1.1 Ein Abschnitt darf als «frei» gemeldet werden, wenn sich keine Achse eines Schienenfahrzeuges, welches die gemäss Ziffer 1.3.2 festgelegten Bedingungen erfüllt, auf dem bestimmten Abschnitt befindet.
    - 1.1.2 Sind für die Funktion der Gleisfreimeldeeinrichtung isolierte Schienenstösse erforderlich, muss jede von einer Isolierstossüberbrückung betroffene Gleisfreimeldeeinrichtung ihre betroffenen Abschnitte als «nicht frei» melden.
    - 1.1.3 Systemfehler, Defekte von Hardware oder Unterbrechungen von elektrischen Verbindungen der Gleisfreimeldeeinrichtung müssen offenbart werden. Die betroffenen Abschnitte dürfen von der Gleisfreimeldeeinrichtung nicht als «frei» gemeldet werden.
    - 1.1.4 Das Fehlen der Speisung muss offenbart werden. Die betroffenen Abschnitte dürfen von der Gleisfreimeldeeinrichtung nicht als «frei» gemeldet werden.
    - 1.1.5 Bei Achszählsystemen dürfen nach Einschaltung oder Wiederkehr der Spannung beziehungsweise nach Ausfall des Systems die betroffenen Abschnitte nicht selbsttätig als «frei» gemeldet werden.
  - 1.2 Gleisfreimeldeeinrichtungen müssen sowohl eine hohe Sicherheitsintegrität als auch eine grosse Zuverlässigkeit aufweisen.
    - 1.2.1 Die Sicherheitsintegrität ist abhängig von der Funktion, der Verwendung der Information und den betrieblichen Verhältnissen festzulegen.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 27       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          |                     |

(AB 39.3.e Gleisfreimeldung und Zugortung)

- 1.3 Gleisfreimeldeeinrichtungen sind so auszulegen, dass sie ein Schienenfahrzeug unter festgelegten Voraussetzungen erkennen können. Hierzu müssen durch die Infrastrukturbetreiberin mindestens die nachfolgend aufgeführten Grenzwerte und Bedingungen für die festen Anlagen und die Schienenfahrzeuge festgelegt werden.
- 1.3.1 Grenzwerte und Bedingungen für feste Anlagen:
- a. Höchstgeschwindigkeit;
  - b. klimatische Bedingungen;
  - c. elektromagnetische Eigenschaften im Gleisbereich wie:
    - Betriebs- und Störströme in der Schiene,
    - Betriebs- und Störspannungen an der Schiene,
    - elektromagnetische Felder;
  - d. Anforderungen an die Isolationseigenschaften isolierter Schienen und Schienenstöße;
  - e. benachbarte oder überlagerte Gleisfreimeldeeinrichtungen;
  - f. Erdung;
  - g. Traktionsstromrückleitung;
  - h. physikalische Eigenschaften der Schienen;
  - i. mechanische Beanspruchungen von Komponenten am Gleis;
  - j. metallfreier Raum im Gleis;
  - k. Anzahl Fahrten pro Zeiteinheit.
- 1.3.2 Grenzwerte und Bedingungen für Fahrzeuge:
- a. elektromagnetische Eigenschaften der Fahrzeuge;
  - b. physikalische Eigenschaften der Magnetschienenbremsen;
  - c. physikalische Eigenschaften der Wirbelstrombremsen;
  - d. Radgeometrie;
  - e. minimaler und maximaler Achsabstand;
  - f. maximaler Achswiderstand / Impedanz zwischen den Laufflächen der Räder einer Achse;
  - g. maximaler Abstand zwischen Fahrzeugende und äusserster Achse;
  - h. minimale Achslast;
  - i. metallfreier Raum im unteren Bereich;
  - j. Radmaterial;
  - k. Eigenschaften der Klotzbremsen;
  - l. Eigenschaften des Streusands;
  - m. maximal zulässige Achszahl.

Fortsetzung Blatt Nr. 28

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 28       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 39.3.e Gleisfreimeldung und Zugortung)

1.3.3 Gleisstromkreise sind so auszulegen, dass sie bei folgenden Grenzwerten der Bettungs- und Achsnebenschlusswiderstände noch funktionieren:

1.3.3.1 Spezifischer Bettungswiderstand:

a. auf Stationsgleisen:

- bei Normalspur: 1,5  $\Omega$  km,
- bei Meterspur: 1,0  $\Omega$  km;

b. auf Streckengleisen:

- bei Normalspur: 2,5  $\Omega$  km,
- bei Meterspur: 1,7  $\Omega$  km.

1.3.3.2 Achsnebenschlusswiderstand:

- a. bei bis 300 m langen Weichen und Isolierabschnitten: 1,0  $\Omega$ ;
- b. bei mehr als 300 m langen Isolierabschnitten: 0,5  $\Omega$ .

1.4 Gleisfreimeldeeinrichtungen müssen so konzipiert sein, dass die Rückführung des Traktionsstroms gewährleistet bleibt. Für die Traktionsstromrückleitung ist [AB 44.d](#) anzuwenden.

Gelöscht: die VEAB<sup>1</sup>

1.5 Die Befestigung der Gleisfreimeldeeinrichtungen im Gleis darf die Funktionalität der Fahrbahn nicht beeinträchtigen.

1.6 Um sicherzustellen, dass Schienenfahrzeuge die Gleisfreimeldeeinrichtungen nicht beeinträchtigen, ist die Norm SN EN 50238<sup>2</sup> anzuwenden.

1.7 Rückstellung von Achszählsystemen

1.7.1 Eine manuelle Rückstellung in den Zustand «frei» darf nicht wirksam werden, wenn die letzte erfasste Achse in den Abschnitt eingefahren ist.

Gelöscht: Grundsätzlich darf eine

1.7.2 Eine manuelle Rückstellung in den Zustand «frei» darf durch den Fahrdienstleiter nur mittels Notbedienung erfolgen.

1.7.3 Eine uneingeschränkte Rückstellung in den Zustand «frei» durch das Instandhaltungspersonal ist zulässig, wenn die entsprechenden Prozesse zur Gewährung der Betriebssicherheit festgelegt sind.

<sup>2</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 29       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Entwurf: 18.02.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 39.3.e Gleisfreimeldung und Zugortung)

1.8 Planung

1.8.1 Gleisfreimeldeeinrichtungen sind so zu projektieren, dass keine Überwachungslücke zwischen angrenzenden Abschnitten entsteht. Die Funktion muss für die vorausgesetzten Achsabstände sichergestellt sein.

1.8.2 Gleisfreimeldeeinrichtungen sind so zu projektieren, dass auch für die Schienenfahrzeuge mit dem grössten Abstand zwischen Fahrzeugende und äusserster Achse die Profilverfreiheit bei Weichen und Bahnübergängen gewährleistet ist.

1.8.3 Besteht ein durch eine Gleisfreimeldeeinrichtung zu überwachender Abschnitt aus mehreren Teilabschnitten, ist zu gewährleisten, dass alle Teilabschnitte überwacht werden. Die Funktion muss für alle Teilabschnitte, auch bei Unterbruch von Schienenverbindern oder anderen elektrischen Verbindungen, gewährleistet bleiben.

1.8.4 Die Einhaltung der für den Betrieb der Gleisfreimeldeeinrichtung vorausgesetzten Grenzwerte und Bedingungen muss über die gesamte Lebensdauer der Anlage sichergestellt werden.

1.9 Werden [Achs Zählsysteme](#) redundant eingesetzt, sind die Zählpunkte so anzuordnen, dass keine Lücke in der Belegmeldung entstehen kann. Dabei:

- a. ist der minimale äussere Achsabstand der eingesetzten Fahrzeuge zu berücksichtigen;
- b. darf eine als gestört bewertete Redundanz erst nach einer manuellen Rückstellung in den Zustand «frei» wieder ausgewertet werden.

Gelöscht: Achszähler

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 30       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen |                     |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          | Ausgabe: 01.07.2010 |

(AB 39.3.e Gleisfreimeldung und Zugortung)

- 1.10 In der Sicherungsanlage und den Betriebsvorschriften müssen folgende Aspekte berücksichtigt sein:
- 1.10.1 Eine störungsbedingte Belegtmeldung einer Gleisfreimeldeeinrichtung darf zu keinem Ereignis mit kritischem oder katastrophalem Ausmass führen. In der Sicherungsanlage sind entsprechende Massnahmen zu treffen.
- 1.10.2 Nach Möglichkeit hat die Sicherungsanlage fehlende Belegtmeldungen von Fahrzeugen durch Plausibilitätsprüfungen zu detektieren.
- 1.10.3 Dass ein definierter Gleisabschnitt von einem Schienenfahrzeug vollständig verlassen worden ist können Achszählsysteme nur feststellen, wenn auch dessen Einfahrt erkannt werden konnte. Das unerkannte Eindringen von Fahrzeugen in einen Gleisabschnitt muss daher mit entsprechenden Prozessen und Betriebsvorschriften verhindert werden.
- 1.10.4 Eine manuelle Rückstellung eines Achszählabschnittes ist nur bei freiem Gleisabschnitt zulässig. Dies ist durch entsprechende Prozesse und Betriebsvorschriften sicherzustellen.

|                                                 |                                            |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                            | zu Art.: 39         |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                              | Blatt Nr.: 31       |
| Abschnitt:                                      | Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Sicherungsanlagen                          |                     |

(AB 39.3.e Gleisfreimeldung und Zugortung)

2 Zugortungsanlagen

2.1 Zugortungsanlagen ermitteln, ob ein Schienenfahrzeug einen definierten Ort erreicht hat. Sie müssen eine grosse Zuverlässigkeit aufweisen. Die Anforderungen an die Sicherheit sind abhängig von der Funktion, der Verwendung der Information und den betrieblichen Verhältnissen festzulegen.

|                                                 |                                          |                             |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                          | zu Art.: <a href="#">41</a> |
| Kapitel:                                        | Feste Anlagen                            | Blatt Nr.: 1                |
| Abschnitt:                                      | Personenwarnsysteme im Gleisbereich      | <i>Ausgabe:</i> 01.07.2012  |
| Artikel:                                        | Warnsysteme für Arbeiten im Gleisbereich | <i>Entwurf:</i> 16.02.2011  |

Gelöscht: 44

Gelöscht: 2010

**Kommentar [KAV1]:** AB zu Art. 44 EBV werden AB zu Art. 41 EBV.

Gelöscht: 44

## AB [41.1](#)

- 1 Ankündigungs- und Warnanlagen für Arbeiten im Gleisbereich sind gemäss den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften FDV R 300.12 einzusetzen.
- 2 Ankündigungs- und Warnanlagen für Arbeiten im Gleisbereich sind so auszulegen, dass sie dort arbeitendes Personal vor sich nähernden Fahrten warnen.
  - 2.1 Die funktionalen sicherheitsrelevanten Anforderungen und die Anforderungen an die Sicherheitsintegrität sind aufgrund einer Risikoanalyse festzulegen.
    - 2.1.1 Handbetätigte Warnanlagen müssen mindestens eine Sicherheitsintegrität gemäss Sicherheitsanforderungsstufe 1 der SN EN 50129<sup>1</sup> erreichen.
    - 2.1.2 Automatische Warnsysteme mit Abgriff der Ankündigungsinformation ab Schienenschalter oder ab Stellwerk müssen mindestens eine Sicherheitsintegrität gemäss Sicherheitsanforderungsstufe 3 der SN EN 50129<sup>1</sup> erreichen.
  - 2.2 Für die Spezifikation und den Nachweis der Erfüllung der Zuverlässigkeits-, Verfügbarkeits-, Instandhaltbarkeits- und Sicherheitsanforderungen (RAMS-Anforderungen) ist die SN EN 50126<sup>1</sup> anzuwenden.
  - 2.3 Die Sicherheitsnachweisführung und die Begutachtung haben gemäss SN EN 50129<sup>1</sup> zu erfolgen.
- 3 Die Warnung muss zeitgerecht erfolgen und durch die betroffene Zielgruppe eindeutig wahrnehmbar sein.

<sup>1</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                        |                                                          |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <i>AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</i> | <i>zu Art.: 43</i>                                       |
| <i>Kapitel: Elektrische Anlagen</i>                    | <i>Blatt Nr.: 1</i>                                      |
| <i>Artikel: Anforderungen an den Störschutz</i>        | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i><br><i>Entwurf: 06.04.2011</i> |

# Ganze AB 43 ist neu

## AB 43.1.a Störung anderer elektrischer Einrichtungen

- 1 Die Anlagen der Bahnstromversorgung sind mit den Eigenschaften der Fahrzeuge zu koordinieren. Für interoperable Strecken sind die Vorgaben der technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (2008/57/EG<sup>1</sup>) und der SN EN 50388<sup>2</sup> einzuhalten.
- 1.1 Der Infrastrukturbetreiber muss über die Zulässigkeit der Nutzbremmung innerhalb seines Netzes Auskunft erteilen können.
- 1.2 Die Regelung aller aktiven Elemente muss so erfolgen, dass es zu keinen unerwünschten Schwingungen kommt. Der Nachweis ist nach SN EN 50388<sup>2</sup> Ziffer 10 zu führen.
- 2 Die zur Erzeugung, Transformierung, Umformung, Verteilung und Verwendung der elektrischen Energie dienenden Starkstromanlagen müssen insbesondere so erstellt werden, dass die von ihnen erzeugten elektrischen und magnetischen Störfelder möglichst abgeschwächt und möglichst frei von unerwünschten Schwingungen sind.
- 3 Als Prüfspannung für die spannungsführenden Teile gegenüber dem Gleis bzw. dem Rückleiter des Stromes sind die in den CEI/IEC- oder CENELEC-Publikationen genannten Werte anzunehmen.

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 1                               |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

# Ganze AB 44 ist neu

## BAHNSTROMERZEUGUNG- ODER -UMFORMUNG

### AB 44.a

- 1 Soweit die EBV und diese Ausführungsbestimmungen keine Vorschriften enthalten, sind für Anlagen zur Bahnstromerzeugung und Bahnstromumformung die Bestimmungen der Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung)<sup>1</sup> sowie der Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LeV)<sup>2</sup> anzuwenden.
  - 1.1 Die Anlagen der Bahnstromversorgung müssen einen stabilen Netzbetrieb gewährleisten.
    - 1.1.1 Die Vorgaben des jeweiligen Infrastrukturbetreibers sind einzuhalten.
    - 1.1.2 Die Kompatibilität ist gemäss SN EN 50388 nachzuweisen.
  - 1.2 Energiespeicher sind in das Schutzkonzept zu integrieren.
  - 1.3 Energiespeicher müssen mit einer Entladeeinrichtung ausgerüstet sein. Der Zugang zu den Speichermedien darf nur im entladenen oder anderweitig gesicherten Zustand möglich sein.
  - 1.4 Speichermedien wie Kondensatoren, Schwungräder, Akkumulatoren müssen den Produktnormen entsprechen.

## BAHNSTROMERVERTEILUNG

### AB 44.b

- 1 Soweit die EBV und diese Ausführungsbestimmungen keine Vorschriften enthalten, gelten für die Bahnstromverteilung die Bestimmungen der Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung)<sup>3</sup> sowie der Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LeV)<sup>4</sup>.
  - 1.1 Anforderungen an Kabelleitungen im Gleisbereich
    - 1.1.1 Kabelleitungen im Gleisbereich sind so anzuordnen, dass sie gegen mechanische Beschädigung geschützt sind.
    - 1.1.2 Oberflächenkanäle sind zulässig. Hochspannungskabelleitungen dürfen nur in Oberflächenkanälen geführt werden, wenn sie dem Eisenbahnbetrieb dienen und genügende Sicherheit nachgewiesen wird, insbesondere für den Ereignisfall.

<sup>1</sup> SR 734.2

<sup>2</sup> SR 734.31

<sup>3</sup> SR 734.2

<sup>4</sup> SR 734.31

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 2                               |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.b Bahnstromverteilung)

1.2 Anforderungen an Kabelleitungen bei Kunstbauten

1.2.1 Kabelleitungen an Tunnelgewölben und Stützmauern sind so anzuordnen, dass sie gegen mechanische Beschädigung genügend geschützt sind. Hochspannungskabelleitungen dürfen nur in bestehenden Tunneln am Gewölbe verlegt werden, und nur sofern sie dem Eisenbahnbetrieb dienen und genügende Sicherheit nachgewiesen wird, insbesondere für den Ereignisfall.

1.3 Kabel in Tunneln, die im Brandfall dem Feuer ausgesetzt sind, müssen folgende Merkmale aufweisen:

- a. verminderte Brandfortleitung
- b. geringe Rauchdichte
- c. Halogenfreiheit

Sofern die Kabel den Normen IEC 60332-3-24, IEC 61034 und IEC 60754-2<sup>5</sup> entsprechen, erfüllen sie diese Voraussetzungen. Die geforderte Klasse der verminderten Brandfortleitung kann auch durch eine geeignete Verlegung erreicht werden.

Kabel, die zur Branderkennung, Brandmeldung, Evakuierung und zur Brandbekämpfung gebraucht werden, sind hinsichtlich des Funktionserhalts im Brandfall zu bemessen, dabei ist das Montagmaterial zu berücksichtigen. Der Feuerwiderstand kann kabelseitig durch entsprechende Kabeltypen oder anlagenseitig durch entsprechende Verlegung erreicht werden. Der Kabelquerschnitt ist auch hinsichtlich des Spannungsabfalles unter Berücksichtigung der maximalen Anzahl der gleichzeitig betroffenen Brandabschnitte auszuwählen.

1.4 Bei Annäherungen, Parallelführungen und Kreuzungen bahneigener Kabelleitungen mit Gleisanlagen sind die Abstände so zu wählen, dass die Kabelleitungen nicht gefährdet werden. Die Abstände gemäss Leitungsverordnung (LeV) müssen nicht eingehalten werden, wenn genügende Sicherheit nachgewiesen wird.

1.5 Bei der Erdung von Kabelmänteln sind die eisenbahnspezifischen Verhältnisse zu beachten. Von den entsprechenden Regelungen der Leitungs-, Starkstrom- und Schwachstromverordnung darf abgewichen werden, sofern der Personen- und Sachenschutz gewährleistet und genügende Sicherheit nachgewiesen wird.

<sup>5</sup> Vgl. Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 3                               |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

## FAHRLEITUNG

### AB 44.c Fahrleitung

#### 1 Grundsatz an die Fahrleitungsspeisung

Für Kabel zur Fahrleitungsspeisung gelten die für Kabel aufgeführten Vorschriften der AB 44.b.

#### 2 Fahrleitungsschaltanlagen

Fahrleitungsschaltanlagen dürfen von Unberechtigten nicht betätigt werden können.

2.1 Fahrleitungsschaltanlagen, die nicht fernbetätigt werden können, müssen für das Personal leicht zugänglich sein.

2.2 Bei fernbetätigten Schaltern muss die Fahrleitung auch bei einem Ausfall der Fernbetätigung ausgeschaltet werden können. Die Stellung ist zu erfassen und zu übermitteln. Unregelmässigkeiten der Steuerung dürfen nicht zu gefährlichen Schaltzuständen oder Schalthandlungen führen.

2.3 Die Massnahmen gegen unberechtigtes Betätigen der Schaltanlagen sind dem örtlichen Gefährdungspotential anzupassen.

#### 3 Fahrleitungstragwerke

Fahrleitungstragwerke müssen genügend sicher bemessen sein.

3.1 Fahrleitungstragwerke sind grundsätzlich nach den Normen SN 505 260 bis SN 505 267 oder SN EN 1990 bis SN EN 1999<sup>6</sup> zu bemessen.

3.2 Einwirkungen auf die Tragwerke von Fahrleitungsanlagen sind grundsätzlich entsprechend den SN 505 261 oder SN EN 1991 zu bestimmen.

3.3 Die bahnspezifischen Einwirkungen und Bemessungssituationen können der SN EN 50119 entnommen werden. Dabei gilt:

a. Abweichungen von empfohlenen Werten sind zu begründen.

b. Die für den Nahverkehr nicht geforderten Regelungen dieser Norm sind in der Schweiz auch für den Nahverkehr anzuwenden.

3.4 Die Bemessung der Haupttragwerke und der Nachweis der inneren Tragsicherheit der Fundamente von Fahrleitungsanlagen hat nach den SN 505 262, 505 263 und 505 265 oder nach den SN EN 1992, 1993 und 1995 zu erfolgen.

<sup>6</sup> Vgl. Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 4                               |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

- 3.5 Für die geotechnische Bemessung der Fundamente von Fahrleitungsanlagen wie Block-, Flach- und Pfahlfundationen gilt:
- a. Die geotechnische Bemessung (äussere Tragsicherheit) hat nach den Festlegungen in der SN 505 267 oder in der SN EN 1997-2<sup>7</sup> zu erfolgen.
  - b. Wird die geotechnische Bemessung gemäss der SN EN 1997-2 vorgenommen, sind bis zum Vorliegen der für die Schweiz national festzulegenden Parameter (NDP) projektbezogenen Parameter (z.B. Partialfaktoren, Nachweisformate etc.) vorzuschlagen, mittels Vergleichsrechnungen zu belegen und in der Nutzungsvereinbarung zu dokumentieren.
  - c. Bezüglich Korrosionsschutzanforderungen für Pfähle und Anker sowie für die Bemessung und Prüfung von Ankern gelten in jedem Fall die Festlegungen in der SN 505 267.
  - d. Die einzuhaltenden Gebrauchsgrenzen (v.a. Setzung, Verkipfung, Verschiebung) sind durch den Betreiber festzulegen und in der Nutzungsvereinbarung zu dokumentieren.
- 3.6 Fahrleitungstragwerke sind gegen Korrosion zu schützen.
- 3.7 Die für Fahrleitungstragwerke und kombinierte Tragwerke (z.B. Fahrleitung und Übertragungsleitung) einzuhaltenden Gebrauchsgrenzen sind durch den Infrastrukturbetreiber festzulegen und zu dokumentieren.
- 3.8 Fahrleitungstragwerke müssen die Befahrbarkeit der Strecke mit elektrischen Fahrzeugen und die Einhaltung der an die Fahrleitung gestellten Anforderungen ermöglichen.
- 3.9 Sofern die Absätze 1 - 8 keine abweichende Regelungen enthalten, kann die SN EN 50119, Ziffer 6 angewendet werden.
- 3.10 Bei Anlagen, bei denen die Erdung über die Fahrleitungsmaste und deren Fundamente erfolgt, sind zur Einhaltung der maximal zulässigen Berührungsspannungen gut leitende Verbindungen zwischen Mast und Fundament, gut leitende Verbindungen innerhalb des Fundaments und ein guter Erdausbreitungswiderstand erforderlich.

<sup>7</sup> Vgl. Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 5                               |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

#### 4 Einsatz von Fahrleitungskomponenten

Fahrleitungskomponenten müssen für ihren Einsatz die sicherheitsrelevanten mechanischen und elektrischen Anforderungen erfüllen.

4.1 Fahrleitungskomponenten müssen hinsichtlich der eingesetzten Materialien und der mechanischen und elektrischen Auslegung der Norm SN EN 50119<sup>8</sup> entsprechen.

4.2 Bei der elektrischen Dimensionierung sind die vorgesehenen Betriebsströme und die möglichen Kurzschlussströme zu berücksichtigen.

---

<sup>8</sup> Vgl. Anhang Nr. 3

|                                                 |  |                                            |
|-------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |  | zu Art.: 44                                |
| Kapitel: Elektrische Anlagen                    |  | Blatt Nr.: 6                               |
| Artikel: Planung und Bau                        |  | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

## 5 Fahrleitungsauslegung und -anordnungen

Fahrleitungen sind so zu errichten, dass ein sicherer Eisenbahnbetrieb gewährleistet ist.

### 5.1 Speiseabschnitte

5.1.1 Bei der Wahl der Speiseabschnittslängen muss gewährleistet sein, dass Kurzschlüsse sicher erkannt werden.

5.1.2 Bei der Wahl der Speiseabschnittslängen sind die Vorgaben der SN EN 50163 und der SN EN 50388<sup>9</sup> einzuhalten. Für interoperable Strecken gelten zusätzlich die Vorgaben der Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI).

5.1.3 Für alle nicht in der SN EN 50163 aufgeführten Nennspannungen darf die Abweichung der Spannung nicht grösser als +/-30% betragen.

### 5.2 Abstand zum Boden

5.2.1 Der Abstand zwischen Fahrdraht und Schienenoberkante oder Strassenfahrbahn muss so gross sein, dass spannungführende Teile von Standflächen aus nicht berührt werden können.

5.2.2 In allen Fällen müssen die Abstände gemäss Ziffer 9 eingehalten sein.

---

<sup>9</sup> Vgl. Anhang Nr. 3

|                                                 |  |                                            |
|-------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |  | zu Art.: 44                                |
| Kapitel: Elektrische Anlagen                    |  | Blatt Nr.: 7                               |
| Artikel: Planung und Bau                        |  | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

5.2.3 Die Höhe der Fahrdrähte ( $h_f$ ) und der mit ihnen verbundenen spannungsführenden Teile über Schienenoberkante oder über der Strassenfahrbahn muss wenigstens betragen:

5.2.3.1 Absolute minimale Fahrdrähthöhe ( $h_{f_{\min, \text{absolut}}}$ ) auf Grund der vorhandenen Grenzlinie fester Anlagen:

$$h_{f_{\min, \text{absolut}}} = G_{fA} + k \cdot b_e + f + H + Z_{hf}$$

$G_{fA}$  Grenzlinie fester Anlagen nach AB-EBV:

Normalspur EBV 1:  $G_{fA} = 4,570 \text{ m}$

(siehe AB-EBV zu Art. 18, Blatt 6N)

Normalspur EBV 2 und 3:  $G_{fA} = 4,670 \text{ m}$

(siehe AB-EBV zu Art. 18, Blätter 7N, 8N)

Normalspur EBV 4:  $G_{fA} = 4,840 \text{ m}$

(siehe AB-EBV zu Art. 18, Blatt 9N)

Meter- und Spezialspur EBV A:  $G_{fA} = 4,100 \text{ m}$

(siehe AB-EBV zu Art. 18, Blatt 6M)

Meter- und Spezialspur EBV B:  $G_{fA} = 4,580 \text{ m}$

(siehe AB-EBV zu Art. 18, Blatt 7M)

Meter- und Spezialspur EBV C:  $G_{fA} = 3,700 \text{ m}$

(siehe AB-EBV zu Art. 18, Blatt 8M)

Für nicht aufgeführte Anlagen (z. B. Trolleybusse) sind die entsprechenden Grenzlinien fester Anlagen bei der Festlegung von  $h_{f_{\min, \text{absolut}}}$  zu berücksichtigen.

k Sicherheitsfaktor

$k = 1$ , wenn der oberste Punkt von Fahrzeugen oder Ladungen mit der Rückleitung verbunden ist

$k = 1,5$  in allen anderen Fällen (zusätzlich erforderlicher Abstand zur Fahrleitung, insbesondere bei Blachen oder nichtmetallischen Dächern)

Der in den Bezugslinien nach AB-EBV zu Art. 18.2/47.1, Blätter 8N, 9N und 10N festgelegte Bereich E stellt bei nicht mit der Rückleitung verbundenen oder beweglichen Ladungen den zusätzlichen erforderlichen Abstand zur Fahrleitung sicher.

$b_e$  elektrischer Sicherheitsabstand nach Ziffer 5.9

f Höhenzuschlag bei Kuppen und Wannern der Fahrbahn (siehe AB-EBV zu Art. 18)

H bei Eisenbahnen mit Rollschemel- bzw. Rollbockbetrieb: die Höhe zwischen Auflageebene der Normalspurräder und Schienenoberkante (SOK) der Meterspur (nur für EBV B)

$Z_{hf}$  Summe der Zuschläge, gemäss Festlegung des Infrastrukturbetreibers für:

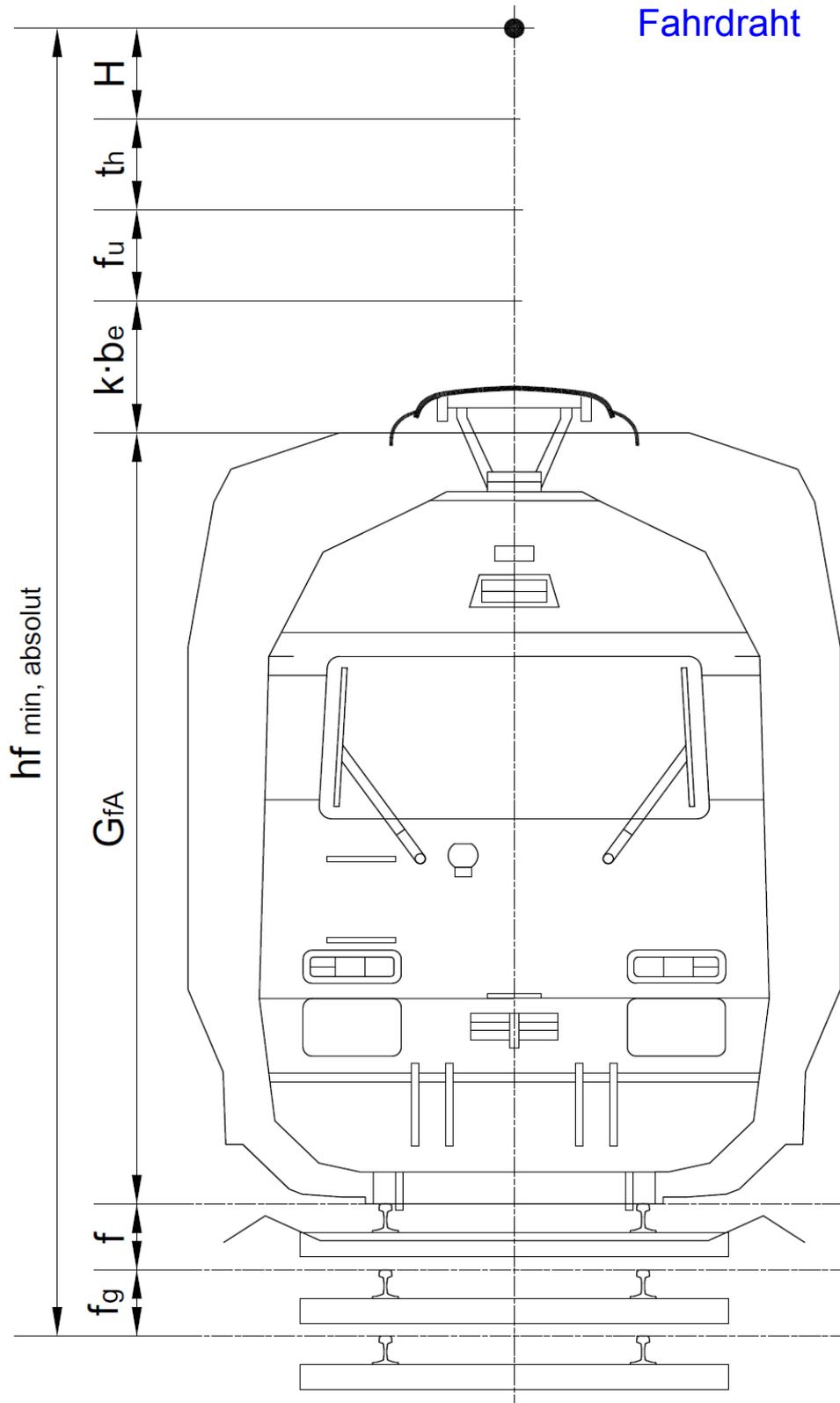
$f_g$  Gleishebungsreserve

$f_u$  Fahrdrähtabweichungen nach unten infolge Temperaturschwankungen sowie statischer und dynamischer Einflüsse

$t_h$  vertikale Montagetoleranzen der Fahrleitung

|                                                 |  |                                            |
|-------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |  | zu Art.: 44                                |
| Kapitel: Elektrische Anlagen                    |  | Blatt Nr.: 8                               |
| Artikel: Planung und Bau                        |  | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)



|                                                 |                                            |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG | zu Art.: 44                                |
| Kapitel: Elektrische Anlagen                    | Blatt Nr.: 9                               |
| Artikel: Planung und Bau                        | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

5.2.3.2 Auszuführende minimale Fahrdrathöhe  $hf_{min}$ , auf Grund der örtlichen Gegebenheiten:

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| im Tunnel sowie unter bestehenden Überbauten                                                                                                                                                                                    | $hf_{min, absolut}$                                          |
| auf freier Strecke mit unabhängigem Bahnkörper und unter neuen Überbauten bei erkennbarer Abgrenzung (insbesondere Zaun, Böschung) gegenüber der Umgebung                                                                       | $hf_{min, absolut}$                                          |
| auf freier Strecke mit unabhängigem Bahnkörper und unter neuen Überbauten ohne erkennbare Abgrenzung gegenüber der Umgebung                                                                                                     | 5,0 m + $Z_{hf}$<br>aber<br>$\geq hf_{min, absolut}$         |
| auf Strecken ohne unabhängigen Bahnkörper, auf öffentlichen Strassen, Bahnübergängen und Freiverladeplätzen (d.h. bei unbehinderter Zugänglichkeit)                                                                             | 5,5 m + $Z_{hf}$<br>aber<br>$\geq hf_{min, absolut}$         |
| Diese Vorgabe gilt sowohl für Hoch- als auch für Niederspannung.                                                                                                                                                                |                                                              |
| in Bahnhöfen                                                                                                                                                                                                                    | $hf_{min, absolut}$                                          |
| in Bahnhöfen über Karrenüberfahrten<br>$H_1$ = Höhe der Ladefläche des Karrens<br>über Schienenoberkante                                                                                                                        | 3,5 m + $H_1$ + $Z_{hf}$<br>aber<br>$\geq hf_{min, absolut}$ |
| Im Perronbereich und bei nicht schienenfreien Zugängen ist insbesondere Ziffer 9 zu beachten.                                                                                                                                   |                                                              |
| in Depots und Instandhaltungseinrichtungen mit Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten am Fahrzeugäusseren<br>Hochspannungsanlage<br>Niederspannungsanlage                                                                      | 5,0 m + $Z_{hf}$<br>4,5 m + $Z_{hf}$                         |
| Die Einteilung bezieht sich auf die Fahrleitungsennspannung.                                                                                                                                                                    |                                                              |
| in Abstellräumen, in welchen höchstens Arbeiten durchgeführt werden, bei welchen eine zufällige Berührung der Fahrleitung – auch mit den dort üblicherweise benötigten Gegenständen – als ausgeschlossen betrachtet werden kann | $hf_{min, absolut}$                                          |
| An den Zugängen zu diesen Räumen müssen Hinweise auf die niedrige Fahrdrathöhe angebracht sein.                                                                                                                                 |                                                              |

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 10                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

5.2.4 Die Höchsthöhe des Fahrdrahtes soll im Hinblick auf eine einwandfreie Stromabnahme folgende Werte nicht übersteigen

- e. bei allen Eisenbahnen mit Ausnahme derjenigen mit Grenzlinie EBV C: 6,05 m
- f. bei Eisenbahnen mit Grenzlinie EBV C: 6,20 m

5.2.5 Tiefpunkte des Fahrdrahtes über öffentlichen Strassen und an Stellen, die unbehindert durch Strassenfahrzeuge befahrbar sind, dürfen die Mindesthöhe nach SN EN 50122-110, Ziffer 5.2.4 nicht unterschreiten oder müssen entsprechend markiert sein.

5.2.6 Speise-, Hilfs- und Umgehungsleitungen entlang des Bahntrassees und die mit ihnen verbundenen spannungsführenden Teile dürfen nicht tiefer als die benachbarten Fahrdrähte geführt werden. Abseits des Bahntrassees gelten die Verlegevorschriften der Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LeV).

5.3 Spannweite und Geometrie

5.3.1 Die Spannweite ist so wählen, dass die Stromabnahme nicht beeinträchtigt wird und dass die Kriterien für die Stromabnahme gemäss SN EN 50367 eingehalten werden können.

5.3.2 Spannweite und Nennseitenlage des Fahrdrahtes sind unter Berücksichtigung von Fahrgeschwindigkeit, Windabtrieb, Gleisgeometrie, Bewegungen der Tragwerke und Fahrzeugeigenschaften so festzulegen, dass bei gegebener Wippenbreite des Stromabnehmers ein Wippenüberstand gemäss den Regeln der Technik gewährleistet ist.

5.3.3 Die Geometrie der Oberleitungsanlage ist, sofern diese Ausführungsbestimmungen nichts anderes festlegen, entsprechend der SN EN 50119<sup>1</sup>, Ziffer 5.10 auszuführen. Zur Geometrie zählen:

- a. Horizontale Auslenkung des Fahrdrahtes (Zick-Zack)
- b. Anhub
- c. Abweichungen der Fahrdrathöhen
- d. Kleinste Fahrdrathöhe (entspricht  $hf_{\min, \text{absolut}} - f - H - Z_{hf}$  mit  $Z_{hf} = f_g + f_u + t_h$  gemäss Ziffer 5.2.3.1)
- e. Mindestfahrdrathöhe (entspricht  $hf_{\min, \text{absolut}}$  gemäss Ziffer 5.2.3.1)
- f. Nennfahrdrathöhe
- g. Grösste planmässige Fahrdrathöhe

<sup>10</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 11                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

5.3.4 Die horizontale Auslenkung des Fahrdrahtes (Zick-Zack) ist auf dem Normalspurnetz so zu wählen, dass die Befahrbarkeit mit einer 1450 mm-Wippe mit isolierenden Endhörnern gewährleistet ist. Ausgenommen davon sind Tram, Zahnrad- und Spezialbahnen.

5.3.5 Die Systemhöhe in Feldmitte ist so auszulegen, dass es im Kurzschlussfall zu keiner Beschädigung des Kettenwerks kommen kann.

5.4 Stromschienen

5.4.1 Für Stromschienen oberhalb der Fahrzeuge gelten die Bestimmungen für Fahrleitungen sinngemäss.

5.4.2 Über die Zulässigkeit von Stromschienen im Gleisbereich und die dabei zu treffenden Schutzmassnahmen entscheidet das BAV auf Antrag. In jedem Fall sind die Vorgaben aus SN EN 50122-1<sup>11</sup>, Ziffern 4.2 und 5.5 zu erfüllen.

5.5 Mehrpolige Fahrleitungen

5.5.1 Die Fahrdrähte mehrpoliger Fahrleitungen sind so aufzuhängen, dass sie sich gegenseitig nicht berühren können.

5.5.2 Bei der Festlegung der Sicherheitsmassnahmen ist davon auszugehen, dass alle Fahrdrähte unter Spannung stehen.

5.5.3 Können die Sicherheitsabstände zwischen blanken spannungsführenden Anlageteilen und leitenden Teilen von Bauten oder Einrichtungen nicht eingehalten werden, so ist eine isolierende Abdeckung anzubringen.

5.5.4 Ist in einem Netzteil keiner der Fahrdrähte geerdet, so muss die Isolation aller Fahrdrähte gegen Erde überwacht sein. Nötigenfalls muss bei ungenügender Isolation die Speisung des Netzteils selbsttätig abgeschaltet werden.

5.5.5 Werden Stangenstromabnehmer verwendet, so ist durch geeignete Massnahmen dafür zu sorgen, dass bei Entdrahtung weder empfindliche Tragwerkteile beschädigt werden noch Potentialverschleppung erfolgen kann.

Die Fahrleitungstragwerke sind so zu gestalten, dass infolge Anpralls von Stromabnehmerstangen Drähte oder Tragwerke möglichst nicht auf die Fahrbahn fallen können.

Tragwerkteile, welche durch entdrahtete Stromabnehmer unter gefährliche Berührungsspannung gesetzt werden können, müssen von berührbaren Teilen der Tragwerke isoliert sein.

<sup>11</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 12                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

## 5.6 Schutzstrecken

5.6.1 Zwischen benachbarten Fahrleitungsabschnitten zweier Speisebezirke, die unterschiedliche Spannung, Stromart, Frequenz oder Phasenlage aufweisen oder aufweisen können, sind Schutzstrecken einzubauen.

5.6.2 Wo aus Sicherheitsgründen eine sofortige Evakuationsmöglichkeit erforderlich ist, muss der neutrale Abschnitt der Schutzstrecke schaltbar sein.

5.6.3 Der elektrische Zustand einer fakultativen Schutzstrecke ist dem Fahrpersonal geeignet anzuzeigen.  
Bei Führerstandsignalisierung hat die Anzeige im Führerstand zu erfolgen.

5.6.4 Auf interoperablen Strecken müssen die Schutzstrecken den Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) entsprechen.

5.6.5 Länge der Schutzstrecke ist mit den möglichen Stromabnehmerkonfigurationen zu koordinieren.

## 5.7 Fahrleitungskreuzungen

Bei Kreuzungen von Fahrleitungen unterschiedlicher Stromarten oder unterschiedlicher Spannungen entscheidet das BAV auf Antrag, unter welchen Bedingungen und Auflagen dies zulässig ist.

## 5.8 Parallelfelder

Die Anordnung von Parallelfeldern ist entsprechend EN 50119<sup>12</sup> Ziffer 5.12 auszuführen.

## 5.9 Elektrischer Sicherheitsabstand

5.9.1 Zwischen spannungsführenden und ganz oder teilweise leitfähigen Teilen muss ein ausreichender elektrischer Sicherheitsabstand vorhanden sein.

5.9.2 Der zwischen spannungsführenden und ganz oder teilweise leitfähigen Teilen einzuhalten elektrische Sicherheitsabstand in Luft  $b_e$  muss bei einer Fahrdrahtnennspannung  $U_n$  mindestens betragen:

| $U_n$ [kV]              | $b_e$ [mm]          |
|-------------------------|---------------------|
| $\leq 1.5$              | 35                  |
| $> 1.5 \dots \leq 3.0$  | 50                  |
| $> 3.0 \dots \leq 10.0$ | 100                 |
| $> 10.0$                | $10 \cdot U_n$ [kV] |

<sup>12</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 13                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

5.10 Fahrleitungen in Waschanlagen

Wenn in Waschanlagen die Fahrleitung während des Waschvorganges spannungsführend ist, ist sicherzustellen:

- a. dass allfällige Fehler automatisch erkannt und die Fahrleitung abgeschaltet wird
- b. dass die Isolation der Fahrleitung den Einsatzbedingungen entspricht
- c. dass spannungsführende Teile des Stromabnahmesystems vom Waschvorgang ausgeschlossen sind, nötigenfalls sind dazu Teile der Waschanlage zu verriegeln
- d. dass Flüssigkeiten nicht direkt auf aktive Teile der Fahrleitung oder des Stromabnahmesystems gespritzt werden
- e. dass Anbringung und Ausführung der elektrischen Komponenten für den Waschvorgang geeignet sind

5.11 Fahrleitungen in explosionsgefährdeten Bereichen

Fahrleitungen dürfen nur dann in explosionsgefährdeten Bereichen geführt werden, wenn diese während der Explosionsgefahr abgeschaltet, mit der Rückleitung verbunden und entsprechend verriegelt sind.

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 14                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

## 6 Fahrleitungsanordnungen

Die Wahl des Fahrleitungssystems ist entsprechend den bahnbetrieblichen Anforderungen zu treffen.

6.1 Für das Zusammenwirken von Oberleitung und Stromabnehmer sind die Anforderungen der SN EN 50367<sup>13</sup> einzuhalten, das heisst insbesondere: Fahrleitungen sind so zu bauen, dass der Strom bei den zulässigen Fahrgeschwindigkeiten, der betrieblich vorgesehenen Anzahl aktiver Stromabnehmer sowie deren Abstand und bei den vorkommenden Witterungsverhältnissen einwandfrei abgenommen wird.

6.2 Fahrleitungen sind entsprechend der SN EN 50119<sup>8</sup>, Ziffern 4 und 5 auszulegen.

## 7 Fahrleitungsfunktionalitäten

Fahrleitungen sind elektrisch zu unterteilen.

### 7.1 Unterteilung und Abschaltbarkeit

7.1.1 Die Fahrleitungen sind durch den Einbau von Trennvorrichtungen so zu unterteilen, dass klar definierte Abschnitte spannungslos gemacht werden können. Die Trennvorrichtungen müssen unter Spannung bedienbar sein.

7.1.1.1 Trennstellen in der Fahrleitung sind auf geeignete Weise durch Signale zu decken oder durch Merktafeln gemäss den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften (FDV) R 300.2 Ziffer 7 erkennbar zu machen.

7.1.1.2 Im Tram- und Trolleybusbetrieb sind Trennstellen zu markieren.

7.1.1.3 Die Streckentrennung befindet sich zwischen dem Einfahrsignal und dem spätesten Halteort der Züge aus der Gegenrichtung.

7.1.2 Die Standorte von elektrischen Trennstellen in der Fahrleitung und der Signale sind so aufeinander abzustimmen, dass es beim Halt der stromabnehmenden Fahrzeuge vor der Signalisierung zu keinen Beschädigungen an Fahrleitung und Stromabnehmer kommen kann.

7.1.3 Das Befahren kurzgeschlossen und geerdeter bzw. mit der Rückleitung verbundener Fahrleitungsabschnitte mit gehobenem Stromabnehmer ist durch betriebliche oder technische Massnahmen zu verhindern.

<sup>13</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 15                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

7.1.4 Fahrleitungen in Depots und Instandhaltungsanlagen sowie über Verlade- und Anschlussgleisen müssen abschaltbar sein und kurzgeschlossen und geerdet bzw. mit der Rückleitung verbunden werden können.

7.1.4.1 In Depots und Instandhaltungseinrichtungen müssen die Fahrleitungen der einzelnen Gleise wie folgt abschaltbar sein:

- a. einzeln, damit bei Fahrbewegungen nur die jeweils benötigte Fahrleitung unter Spannung gesetzt werden kann
- b. gruppenweise, wenn dafür gesorgt ist, dass sich niemand auf den nicht für Fahrbewegungen benötigten Gleisen in der Nähe der spannungsführenden Fahrleitung befindet.

7.1.4.2 Das Einschalten der zugehörigen Schalter muss mittels einer Verriegelungsvorrichtung verhindert werden können.

7.1.4.3 Als Schutzmassnahme im Sinne des Kurzschliessens und Erdens gilt bei Trolleybusfahrleitungen:

- a. beide Fahrleitungspole nach Trennung des ungeerdeten Pols kurzschliessen, wenn der Nachweis erbracht ist, dass die Berührungsspannung gegen neutrale Erde oder benachbarte Erdungssysteme 50 V nicht übersteigt
- b. beide Fahrleitungspole nach Trennung des ungeerdeten Pols kurzschliessen und an Bauwerkserde anschliessen, wenn auf Grund des Nachweises davon auszugehen ist, dass die Berührungsspannung gegen neutrale Erde oder benachbarte Erdungssysteme 50 V übersteigt

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 16                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

7.1.5 In Depots und Instandhaltungsanlagen sind zusätzliche Massnahmen gegen zufälliges Berühren erforderlich. Zugänge zu Fahrleitungsanlagen und Anlageteilen die unter Spannung stehen, sind mit Einrichtungen zu versehen, welche das Eindringen in die Erweiterungszone gemäss AB 45.3, Ziffer 2.2 sicher verhindern.

7.1.5.1 Als Zugänge gelten insbesondere fest montierte oder im Raum vorhandene mobile Leitern und Hubarbeitsbühnen, fest installierte Treppen, Podeste und Ähnliches. Je nach baulichen Gegebenheiten und Rettungskonzept können auch Anlagen in Eisenbahntunnel darunter fallen.

7.1.5.2 Steuerungen solcher Einrichtungen sind so zu konzipieren und zu bauen, dass es nicht zu Gefährdungssituationen kommt. Insbesondere müssen sie so ausgelegt und beschaffen sein, dass

- a. bei den zu erwartenden Betriebsbeanspruchungen und Fremdeinflüssen die Funktion gewährleistet ist;
- b. ein Defekt der Einrichtung nicht zu Gefährdungssituationen führt;
- c. vorhersehbare Bedienungsfehler nicht zu Gefährdungssituationen führen.

7.1.5.3 Der Ersteller der Einrichtung hat mit einer Sicherheitsbescheinigung (Konformitätserklärung) zu bestätigen, dass die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen erfüllt sind. Er hat dem Betreiber der Einrichtung eine Betriebs- und Instandhaltungsanleitung zu übergeben und eine Instruktion an der erstellten Anlage durchzuführen.

7.1.5.4 Diese Einrichtungen sind gemäss den Angaben des Herstellers fachgerecht in Stand zu halten. Die Instandhaltung ist zu dokumentieren.

7.1.6 In Depots und Instandhaltungseinrichtungen sind Einrichtungen mit redundanter Funktion anzubringen, die den Schaltzustand der Fahrleitung optisch oder akustisch anzeigen.

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 17                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

## 7.2 Isolation

7.2.1 Die Isolation der Fahrleitung muss den im Eisenbahnbetrieb auftretenden elektrischen Spannungsbeanspruchungen standhalten.

7.2.1.1 Fahrleitungen verschiedener Spannungen sind an gemeinsamen Tragwerken mit Isolatoren, die für die höchste dieser Spannungen bemessen sind, zu befestigen

7.2.1.2 Je nach örtlichen Gegebenheiten und Anordnungen der Isolatoren sind Massnahmen gegen Beeinträchtigung der Isolation durch Tiere, Wasser oder spezifische Verschmutzung zu treffen.

7.2.1.3 Die nötige Isolierdistanz in Luft darf durch Einbau von Isoliermaterial unterschritten werden, wenn dies neben der nötigen Isolationsfestigkeit auch genügend Widerstandsfähigkeit gegen Sonnenlicht und mechanische Beanspruchungen, insbesondere Schläge durch Stromabnehmer, aufweist.

7.2.2 Als Isolation sind zwei unabhängige Isolierkörper hintereinander einzubauen, wenn die Fahrleitung:

- a. an Metall- oder Stahlbetonstrukturen aufgehängt ist, die nicht mit der Rückleitung verbunden sind
- b. für Instandhaltungsarbeiten nicht spannungslos gemacht werden kann.

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 18                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

- 7.2.2.1 Wenn vorgesehen ist, Instandhaltungsarbeiten an oder in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen durchzuführen, gilt:
- a. bei doppelter Isolation ist der der Erde nähere Isolator mehr als 2 m vom Fahrdraht oder Tragseil entfernt anzubringen
  - b. bei dreifacher Isolation sollen die Isolatoren mindestens 1 m voneinander entfernt eingebaut werden
- 7.2.2.2 Bei Tragwerken, die nicht mit der Rückleitung verbunden sind, muss zwischen Tragwerk und nächstliegendem Isolator ein ausreichender Abstand vorhanden sein, um eine die Funktion beeinträchtigende Verschmutzung bzw. Überbrückung dieses Isolators zu verhindern.
- 7.2.3 Als Isolation sind drei unabhängige Isolierkörper hintereinander einzubauen, wenn die Fahrleitung mit nicht mit der Rückleitung verbundenen Tragwerken an Gebäuden aufgehängt ist und für Instandhaltungsarbeiten nicht spannungslos gemacht werden kann.
- 7.2.4 Jeder unabhängige Isolierkörper muss für sich allein der vollen Spannungsbeanspruchung standhalten.
- 7.2.5 Anstelle mehrerer unabhängiger Isolierkörper kann ein einziges isolierendes Bauelement treten, wenn es den Anforderungen an die Isolationsfestigkeit genügt und die Abstände eingehalten sind.
- 7.2.6 Der Bereich zwischen erster und zweiter respektive erster und dritter Isolation ist hinsichtlich Abständen und Schutzmassnahmen als Spannung führend zu betrachten.

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 19                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

## 8 Einrichtungen an oder in der Nähe von Fahrleitungen

Einrichtungen an oder in der Nähe von Fahrleitungsanlagen dürfen den Eisenbahnbetrieb nicht beeinträchtigen.

### 8.1 Kabel und Freileitungen in der Nähe von Fahrleitungen

Bahneigene sowie bahnfremde Leitungen dürfen auf Fahrleitungstragwerken angebracht werden, wenn ein sicherer Eisenbahnbetrieb gewährleistet ist, dadurch keine inakzeptablen Risikoerhöhungen auftreten und die Instandhaltung der elektrischen Anlagen nicht behindert wird.

### 8.2 Signale

8.2.1 Signale für den Eisenbahnbetrieb müssen so an Tragwerken angebracht sein, dass der Eisenbahnbetrieb durch deren Instandhaltung nicht beeinträchtigt wird. Falls die Fahrleitung geschaltet werden muss, sind die betriebliche Konsequenzen zu berücksichtigen.

8.2.2 Sicherheitskennzeichnungen und Signaltafeln dürfen auch an Fahrleitungsteilen befestigt werden, die unter Spannung stehen, sofern die Kriterien gemäss Ziffer 6.1, 6.2 und 9 eingehalten sind.

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 20                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

### 8.3 Bahnfremde elektrische Niederspannungsanlagen

8.3.1 Bahnfremde, elektrische Telekommunikations- und Niederspannungsanlagen dürfen nur an Tragwerken der Fahrleitungsanlage befestigt werden, wenn für die Sicherheit bei Betrieb und Instandhaltung eine schriftliche Vereinbarung zwischen den beiden Infrastrukturbetreibern besteht.

8.3.2 Schutzmassnahmen sind nach SN EN 50122-1<sup>14</sup>, Ziffer 7 auszuführen. Die Möglichkeit des Anschlusses des Schutzleiters nach SN EN 50122-1, Ziffer 7; Bilder 22 und 23, darf bei isoliert aufgestellten und mit der Rückleitung verbundenen Anlagenteilen nicht angewendet werden.

8.3.3 Bahnfremde Beleuchtungskörper sowie deren Zuleitungen, die an Tragseilen über spannungsführenden Teilen einer Fahrleitungsanlage aufgehängt sind, müssen:

8.3.3.1 wenn beim Absenken oder Herabfallen spannungsführenden Teile der Fahrleitungsanlage berührt werden können:

- a. nach SN EN 50122-1, Ziffer 7.3 bemessen werden, oder
- b. über einen ausserhalb der Fahrleitungsanlage angebrachten Transformator galvanisch getrennt gespeist sein (für Trenntransformator und Zuleitungen muss die langzeitige zeitweilige Überspannung der Fahrleitungsspannung entsprechen)

8.3.3.2 wenn beim Absenken oder Herabfallen spannungsführenden Teile der Fahrleitungsanlage nicht berührt werden:

- a. nach SN EN 50122-1, Ziffer 7.4 bemessen werden, oder
- b. über einen ausserhalb der Fahrleitungsanlage angebrachten Transformator galvanisch getrennt gespeist sein.

<sup>14</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 21                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

8.3.4 Durch Zuleitungen bahnfremder elektrischer Niederspannungsanlagen darf die ausgeführte Isolation der Fahrleitungsanlage nicht überbrückt werden.

8.3.5 Bahnfremde Tragseile über spannungsführenden Teilen einer Fahrleitungsanlage, die nicht Teil der Fahrleitungsanlage sind, müssen:

- a. nach SN EN 50122-1<sup>15</sup>, Ziffer 6.3.1 bemessen werden, wobei Ziffer 6.3.1.2 nicht zur Anwendung kommt, oder
- b. bei Niederspannungsanlagen so isoliert sein, dass bei einem allfälligen Kontakt mit spannungsführenden Teilen der Fahrleitungsanlage keine Spannungsverschleppung auf berührbare Teile auftritt.  
Zu spannungsführenden Teilen eines herunterhängenden Seiles ist wo möglich der Schutz durch Abstand zu gewährleisten.

8.3.6 Bahnfremde Einrichtungen, insbesondere Verkehrssignale in der Nähe von Fahrdrähten, dürfen die Instandhaltung der Fahrleitungsanlage nicht behindern.

---

<sup>15</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                                     |                                            |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen und elektrische | Blatt Nr.: 22                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau                     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

## 9 Berührungssicherheit

Alle unter Spannung stehenden Teile der Fahrleitungsanlage und der mit dieser in Kontakt stehenden Fahrzeugausrüstung müssen der zufälligen Annäherung oder Berührung entzogen sein. An Stellen, deren Betreten nur zu dienstlichen Zwecken erlaubt ist, können Massnahmen getroffen werden, die den besonderen, vorliegenden Verhältnissen entsprechen.

9.1 Bei Fahrleitungsanlagen in der Nähe von Gebäuden dürfen die in der Verordnung über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LeV) festgelegten Mindestabstände unterschritten werden, wenn durch geeignete Massnahmen der Schutz vor zufälliger Annäherung und Berührung gewährleistet und nachgewiesen ist.

9.2 Schutzmassnahmen gegen direktes Berühren sind nach SN EN 50122-1<sup>16</sup>, Ziffern 5.1, 5.2, 5.3, 5.5 und 5.6 auszuführen.  
In öffentlichen Bereichen, in denen das Vorhandensein elektrischer Anlagen nicht sofort ersichtlich ist, sind auf Grund der örtlichen Gegebenheiten und der vorhandenen Risiken zusätzliche Massnahmen zu treffen.

9.3 Konstruktionsteile der Fahrleitungsanlage sind keine Standflächen im Sinne von SN EN 50122-1, Ziffer 5.2.1.

<sup>16</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 23                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

10 Sicherheitskennzeichnung

Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen sind mit Sicherheitskennzeichnungen zu signalisieren.

10.1 Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen sind, wo auf Grund der örtlichen Gegebenheiten ein erhöhtes Gefahrenpotenzial hinsichtlich Annäherung und Berührung spannungsführender Teile besteht, durch gut sichtbare Gefahrenhinweise zu kennzeichnen.

10.1.1 Die für die Information des Publikums vorgeschriebenen Gefahrenhinweise müssen in leicht leserlicher, witterungsbeständiger Schrift auf die Gefahr hinweisen.

10.1.2 An Stellen, welche für das Ein- und Ausladen von Gütern bestimmt sind, sowie an Fahrzeugen, bei denen zwecks Be- und Entladung in die Nähe der Fahrleitung hinaufgestiegen werden muss, ist darauf hinzuweisen, dass diese erst dann bestiegen, beladen oder entladen werden dürfen, wenn die Fahrleitung durch das zuständige Personal abgeschaltet sowie kurzgeschlossen und geerdet bzw. mit der Rückleitung verbunden worden ist.  
Zusätzlich ist auf die besondere Gefahr der Fahrleitung hinzuweisen.

10.1.3 Bei leicht zugänglichen Hochspannungskabeln sind an geeigneten Stellen Gefahrenhinweise anzubringen.

10.1.4 Der Text soll in der in der Umgebung hauptsächlich verbreiteten Landessprache abgefasst sein.

|                                                 |  |                                            |
|-------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |  | zu Art.: 44                                |
| Kapitel: Elektrische Anlagen                    |  | Blatt Nr.: 24                              |
| Artikel: Planung und Bau                        |  | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.c Fahrleitung)

10.1.5 Ausführung und Farben dieser Gefahrenhinweise siehe nachfolgende Bilder.



Bild 1:



Bild: 2



Bild: 3



10.2 Warnzeichen sind entsprechend der SN EN 50122-1<sup>17</sup>, Ziffer 5.2.3 zu gestalten und anzubringen.

10.3 Die zuständigen Einsatzkräfte sind über die vorhandenen elektrischen Anlagen zu orientieren und insbesondere über die notwendigen Massnahmen gegenüber Fahrzeugen, Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen zu instruieren.

<sup>17</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 25                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

## BAHNRÜCKSTROM UND ERDUNG

### AB 44.d Bahnrückstrom und Erdung

#### 1 Grundsatz zu vollständiger und zuverlässiger Bahnstromrückführung

Der Bahnrückstrom muss zuverlässig und möglichst vollständig über die dafür vorgesehenen Leitungen zurückgeführt werden.

1.1 Die Rückleitung ist für den zu erwartenden Strom ausreichend zu dimensionieren.

1.2 Für Eisenbahnen die mit Gleichstrom betrieben werden, sind die Grenzwerte der Ableitungsbeläge gemäss SN EN 50122-2<sup>18</sup>, Ziffer 5.2 einzuhalten.

1.3 Für alle Anlagen und Erdungssysteme welche im Einflussbereich des Bahnrückstromsystems liegen, ist rechtzeitig ein Rückleitungs- und Erdungskonzept zu erstellen und zu dokumentieren. Ausgenommen davon sind ganz einfache Fälle.

Sind mehrere Betriebsinhaber betroffen, so ist das Konzept gemeinsam zu vereinbaren.

1.4 Fahrschienen als Rückleitung

1.4.1 Werden die Fahrschienen zur Rückleitung des Traktionsstroms benutzt, so muss diese über zwei voneinander unabhängige Strompfade möglich sein, wobei jeder Strompfad für den zu erwartenden Strom ausreichend dimensioniert sein muss.

1.4.1.1 Als unabhängiger Strompfad gilt:

- a. alle durchgehend verschweissten oder elektrisch gut leitend verbundene Fahrschienen, auch bei isolierstossfreien Gleisfreimeldeeinrichtungen.
- b. ein Rückleitungsseil von mindestens 95 mm<sup>2</sup> Querschnitt (Kupferäquivalent), an Masten oder kontrollierbar im Boden verlegt.
- c. ein zweischienig isoliertes Gleis gilt als ein einziger Strompfad.

<sup>18</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 26                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.d Bahnrückstrom und Erdung)

1.5 Elektrische Anschlüsse an Fahrschienen

1.5.1 Rückleiter und Verbindungen an die Fahrschienen sind gemäss SN EN 50122-1<sup>19</sup>, Ziffer 10.3 zu bauen.

1.5.2 Festigkeit und Leitfähigkeit der Leiter und deren Anschlüsse dürfen durch betriebsbedingte Veränderungen der Gleislage und durch die von Fahrzeugen herrührenden Erschütterungen nicht beeinträchtigt werden.

1.5.3 Leiter und deren Anschlüsse sind gegen Beschädigung bei Gleisstandhaltungsarbeiten möglichst zu schützen.

1.5.4 Leiter und deren Anschlüsse müssen den dynamischen Belastungen im Kurzschlussfall standhalten.

1.5.5 Leiter und Anschlussstellen müssen kontrollierbar sein. Wo eine Sichtkontrolle nicht möglich ist, muss die elektrische Prüfung der Einzelleiter möglich sein.

1.5.6 Elektrische Anschlüsse an die Fahrschienen dürfen die Festigkeit der Fahrschienen nicht unzulässig beeinträchtigen.

1.6 Rückleitung zum Unterwerk

1.6.1 Die Verbindungen zur Rückleitungssammelschiene des Unterwerks sind gemäss SN EN 50122-1, Ziffer 10.3 zu bauen.

1.6.2 Anschlüsse des Unterwerks an die Fahrschienen sind bei frei zugänglichen Schienen über mindestens 50 m Gleisstrecke, oder bei bis Oberkante eingedeckten Rillenschienen über mindestens 5 m Gleisstrecke zu verteilen.

1.6.3 Rückleitungsseile, die mit dem Unterwerk verbunden werden, sind entsprechend den elektrischen und mechanischen Anforderungen, verteilt an den Rückstrom führenden Fahrschienen anzuschliessen.

1.6.3.1 Bei den Unterwerken müssen die Anschlüsse an die Fahrschienen leicht zugänglich und gut sichtbar oder markiert sein.

<sup>19</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 27                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.d Bahnrückstrom und Erdung)

1.7 Kennzeichnung der Rückstrom- und Erdleiter

1.7.1 Wo für die Leiter von Rückleitungs- und Erdungssystemen Verwechslungsgefahr besteht, sind Massnahmen dagegen zu treffen. Insbesondere muss verhindert werden, dass irrtümlich Leiter aufgetrennt werden, in welchen Ströme fliessen oder gefährliche Spannungen entstehen können, welche Personen gefährden können.

1.7.2 Bei neuen oder zu ändernden Anlagen sind Rückstrom- und Erdleiter wie folgt zu kennzeichnen:

1.7.2.1 Rückleiter und Verbindungen zwischen verschiedenen Punkten des Rückleitungssystems:

- a. Isolierte Leiter in gelber Farbe, oder in neutraler Farbe mit dauerhaft gelb markierten Anschlussstellen.
- b. Bei Wechselstrombahnen sind blanke Leiter möglich, sofern damit nicht das Schienenpotenzial verschleppt wird und keine unzulässige Annäherungen zu spannungsführenden Teilen oder Erdungssystemen entstehen.

1.7.2.2 Rückleiter von Gleisfreimeldeeinrichtungen sind mit Isolationen in anlagenspezifischen Farben versehen, oder blank mit dauerhaft gelber Kennzeichnung an der Anschlussstelle markiert.

1.7.2.3 Rückleiter zu Unterwerken, Gleichrichtern, Transformatoren und Spannungswandlern sind wie folgt auszuführen:

- a. Als isolierte Leiter in gelber Farbe oder in neutraler Farbe mit dauerhaft gelb markierten Anschlussstellen.
- b. Bei Wechselstrombahnen sind blanke Leiter mit dauerhaft gelb markierten Anschlussstellen möglich, sofern damit nicht das Schienenpotenzial verschleppt wird und keine unzulässige Annäherungen zu spannungsführenden Teilen oder Erdungssystemen entstehen.

1.7.2.4 Potenzialausgleichsleiter und Schutzleiter, welche im Betriebsfall keinen Strom führen sind wie folgt auszuführen:

- a. Als isolierte Leiter in grün-gelber Farbe oder in neutraler Farbe mit dauerhaft grün-gelb markierten Anschlussstellen.
- b. Es sind keine blanken Leiter zulässig.

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 28                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.d Bahnrückstrom und Erdung)

## 2 Grundsatz zu gefährlichen Berührungsspannungen

Am Bahnrückstromsystem und bei dessen Zusammentreffen mit Erdungssystemen dürfen keine gefährlichen Berührungsspannungen auftreten.

### 2.1 Zusammentreffen von Erdungssystemen

2.1.1 Beim Zusammentreffen der Bahnstromrückleitung mit Niederspannungsanlagen, die nicht für die Bahnstromversorgung vorgesehen sind, ist nach der Norm SN EN 50122-1<sup>20</sup>, Ziffer 7 vorzugehen.

2.1.2 Die getroffenen Massnahmen sind an geeigneter Stelle der Anlage dauerhaft zu dokumentieren.

2.1.3 Die Wirksamkeit einer Trennung der Rückleitung von Erdungssystemen, oder deren Zusammenschluss, muss jederzeit überprüft werden können.

2.2 Die zulässigen Berührungsspannungen sind in der Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Starkstromanlagen (Starkstromverordnung)<sup>21</sup> festgelegt. Die Grenzwerte gemäss den Normen SN EN 50122-1, Ziffer 9 und SN EN 50122-3, Ziffer 7 sind nur anwendbar, wenn die Starkstromverordnung keine Werte vorgibt. Die zulässigen Berührungsspannungen bei gleichzeitigem Auftreten von Wechsel- und Gleichstrom richten sich nach der Norm SN EN 50122-3.

2.3 Das Abgreifen einer Berührungsspannung ist in der Norm SN EN 50122-1, Ziffer 3.1.3 definiert. Ergänzend dazu gelten leitfähige Anlageteile bis auf eine Höhe von 2.5 m über der Standfläche und mit weniger als 1.75 m Direktabstand als gleichzeitig berührbar.

2.4 Betriebsmässig geerdete Fahrdrähte von mehrpoligen Fahrleitungen dürfen nicht zur Erdung von Anlageteilen verwendet werden.

2.5 Um Isolationsfehler in Gleichstromunterwerken oder bei Gleichstromschaltanlagen zu erfassen und gefährliche Berührungsspannungen zu verhindern, ist gemäss SN EN 50123-7-1, Ziffer 6.5.7 zu verfahren.

<sup>20</sup> Siehe Anhang Nr. 3

<sup>21</sup> SR 734.2

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 29                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.d Bahnrückstrom und Erdung)

### 3 Massnahmen gegen schädliche Wirkung von Rückstrom

Der Bahnrückstrom darf weder Anlagen der Eisenbahnen noch Anlagen Dritter unzulässig stören oder gefährden.

#### 3.1 Streustrom

3.1.1 Dem Streustrom von Gleichstrombahnen ist wegen seiner Korrosionswirkung besondere Beachtung zu schenken. Die Anlagen sind gemäss der Norm SN EN 50122-2<sup>22</sup> zu planen und zu bauen. Die Richtlinie C3 der Korrosionskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK) ist bei der Umsetzung und Anwendung der Vorschriften zu beachten.

3.1.2 Betreffen die Schutzmassnahmen die Anlagen mehrerer Betriebsinhaber, so legen diese die Massnahmen gemeinsam fest. Können sie sich nicht einigen, so entscheidet die Aufsichtsbehörde der überwiegend betroffenen Anlage in Absprache mit den anderen Aufsichtsbehörden.

#### 3.2 Elektrische Beeinflussung

3.2.1 Bei leitfähigen Anlagen und Leitungen im elektrischen Einflussbereich von Eisenbahnen sind die notwendigen Massnahmen nach den Regeln der Technik gegen die Beeinflussung dieser Anlagen und gegen das Verschleppen von Schienenpotenzial zu ergreifen. Insbesondere zu beachten sind die Verordnung vom 30. März 1994 über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LeV)<sup>23</sup> und die Norm SN 671 260.

<sup>22</sup> Siehe Anhang Nr. 3

<sup>23</sup> SR 734.31

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 30                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.d Bahnrückstrom und Erdung)

#### 4 Zone besonderer Massnahmen

Bei leitfähigen Anlageteilen im Oberleitungsbereich und Stromabnehmerbereich, die normalerweise nicht unter Spannung stehen, sind geeignete Massnahmen zu treffen, um die Gefährdung von Personen durch Berührungsspannungen und die Gefährdung von Sachen durch Fehlerströme zu verhindern. Die Massnahmen richten sich nach Ziffer 6 der SN EN 50122-1<sup>24</sup>.

4.1 Der Oberleitungsbereich und Stromabnehmerbereich ist gemäss der Norm SN EN 50122-1, Ziffer 4 festgelegt.

4.1.1 Die national festzulegenden Werte in der Norm SN EN 50122-1, Ziffer 4.1, Bild 1 sind:

a. Kenngrösse X:

3 m für Hochspannung

2 m für Niederspannung

Das Mass X ist im Innern von Kurven dem Risiko entsprechend zu erweitern.

b. Kenngrösse Y:

entsprechend dem Wert "bp" gemäss AB 18 Blatt 16N der AB-EBV (Normalspur)

resp. entsprechend der Summe der Werte "bs" und "be" plus 350 mm gemäss Blatt 12M (Meterspur).

c. Kenngrösse Z:

0.4 m, sofern der Nachweis erbracht ist, dass ein Stromabnehmer, der infolge einer Störung von der Oberleitung getrennt wird, nicht weiter unter Spannung steht (z.B. als Folge der Verbindung der Zugausrüstung mit anderen elektrisch untereinander verbundenen Stromabnehmern oder bei Nutzbremmung des Zuges) resp. 2 m in allen andern Fällen.

4.1.2 Die national festzulegenden Werte in der Norm der SN EN 50122-1, Ziffer 4.3 Bild 2 (Trolleybusanlagen, nur Niederspannung in der Schweiz)

a. Kenngrösse X:

2 m. Das Mass X ist im Innern von Kurven dem Risiko entsprechend zu erweitern.

b. Kenngrösse Y:

0.6 m

c. Kenngrösse Z:

1 m

<sup>24</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 31                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.d Bahnrückstrom und Erdung)

4.2 Tragwerkteile aus leitendem Material auf nicht leitenden Masten sind (gemäss SN EN 50122-1<sup>25</sup>, Ziffer 6.2.3.2) in folgende Fällen mit der Rückleitung zu verbinden:

- a. bei Tragwerken auf dem Gebiet von Bahnhöfen und Haltestellen
  - b. bei Tragwerken in der Nähe von Bahnübergängen
  - c. bei verankerten Tragwerken, wenn der Abstand des Ankerbügels weniger als 0.5m von den leitenden Tragwerkteilen beträgt und im Anker kein Isolator eingebaut ist
- Diese Massnahmen erübrigen sich bei doppelter oder verstärkter Isolation der Oberleitung

5 Erden bzw. mit der Rückleitung verbinden ausgeschalteter Anlageteile

Wo vorhandene universelle Erdungsvorrichtungen nicht anschliessbar sind, müssen spezielle Anschlussstellen vorgesehen werden oder andere geeignete Erdungsvorrichtungen vorhanden sein.

5.1 Vorgesehene Anschlussstellen an den festen Anlagen sind zu bezeichnen. Ihre Verbindung zur Rückleitung muss jederzeit kontrollierbar sein.

---

<sup>25</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 32                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

## BAHNSPEZIFISCHE ELEKTRISCHE ANLAGEN

### AB 44.e Bahnspezifische elektrische Anlagen

#### 1 Grundsätze

Den besonderen Anforderungen bezüglich Bahnrückstromsystem und Isolationskoordination ist Rechnung zu tragen.

Soweit die EBV und diese Ausführungsbestimmungen keine Vorschriften enthalten, gelten für die bahnspezifischen elektrischen Anlagen soweit anwendbar die Bestimmungen der Verordnung vom 7. November 2001 über elektrische Niederspannungsinstallationen (Niederspannungs-Installationsverordnung, NIV).

1.1 Für die Bemessung der Isolation in Sicherungsanlagen sind die Normen SN EN 50124-1 und SN EN 50124-2<sup>26</sup> anzuwenden. Wo diese nicht anwendbar sind, gilt folgendes:

1.1.1 Alle Stromkreise müssen gegeneinander, gegen Gehäuse, gegen Kabelmäntel und gegen Erde genügend spannungsfest sein. Für die Spannungsfestigkeit gelten folgende Klassen:

- a. Verstärkte Isolation 4000 V, 50 Hz, 1 Min. Anzuwenden für Trenntransformatoren und bei Geräten, die an das Streckenkabel angeschlossen werden.
- b. Normale Isolation 2000 V, 50 Hz, 1 Min. Anzuwenden für alles Material der Innen- und Aussenanlagen mit Ausnahme von Trenntransformatoren, Geräten, die an das Streckenkabel angeschlossen werden und Teile mit Kleinspannung oder Schwachstrom in Innenanlagen.
- c. Leichte Isolation 500 V, 50 Hz, 1 Min. Anzuwenden für Teile mit Kleinspannung oder Schwachstrom in Innenanlagen.

1.1.2 Bei Stromkreisen, die Apparate oder Bauelemente enthalten, welche wegen ihrer Konstruktion nicht genügend spannungsfest sein können, ist die Spannungsprüfung auf die entsprechend vorgesehene Trennstelle zu beschränken. In solchen Apparaten und Bauelementen müssen sich Kurzschlüsse und Aderberührungen im Sinne der Sicherheit auswirken. Kann diese Bedingung nicht erfüllt werden, sind Schutzmassnahmen vorzusehen, die gefährdende Überspannungen verhindern.

<sup>26</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 33                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.e Bahnspezifische elektrische Anlagen)

## 2 Koordination von Massnahmen

Der Bau und die Änderung von nicht bahnspezifischen elektrischen Anlagen, welche sich auf Eisenbahnbetriebsgebiet befinden, sind bezüglich des Bahnrückstromsystems rechtzeitig mit dem zuständigen Fachdienst des Bahnbetreibers zu koordinieren.

2.1 Folgende Massnahmen sind koordiniert festzulegen und umzusetzen:

- a. Verhinderung gefährlicher Berührungsspannungen.
- b. Verhinderung von Gefährdung oder unzulässiger Störung elektrischer Anlagen von Bahnen oder von Dritten durch Bahnrückstrom oder Bahnpotential.

2.2 Die Umsetzung des Erdungskonzeptes muss sichergestellt werden.

## 3 Einhalten von Betriebsbedingungen

Bei bahnspezifischen elektrischen Anlagen müssen die definierten Betriebsbedingungen eingehalten werden.

3.1 Die Sicherheitsintegrität von Sicherungsanlagen ist in vorhersehbaren Betriebszuständen der elektrischen Anlagen zu gewährleisten. Als vorhersehbare Betriebszustände gelten:

- a. Normalbetrieb (z.B. Trennung/Zusammenschluss öffentliches-/Bahn-Stromnetz);
- b. anzunehmende Störfälle (z.B. Aufhebung galvanische Trennung, Körperschlüsse);
- c. durchzuführende Prüfungen (z.B. Installationsprüfungen, Funktionsprüfungen).

3.2 Erdfreie Stromkreise in Sicherungsanlagen müssen auf Erdschluss überwacht sein.

3.3 Bei der Einspeisung in Hoch- oder Niederspannungs-Stromkreise abgestellter Fahrzeuge gilt:

- a. Ohne Rückleitung im gleichen Anschluss ist diese nur zulässig, wenn die Steckverbindung mit einer Pilotsteuerung versehen ist, die das unter Spannung setzen bei fehlender oder fehlerhafter Rückleitung ausschliesst; und
- b. Der Schaltzustand muss für das Betriebspersonal eindeutig und sicher erkennbar sein.

3.4 Für die Speisung abgestellter Fahrzeuge hat der Infrastrukturbetreiber unternehmensspezifische Regelungen zu definieren und zu dokumentieren

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 34                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

## SCHUTZ- UND LEITTECHNIK

### AB 44.f Schutz- und Leittechnik

- 1 Grundsätze
  - 1.1 Gegen gefährliche elektrische Fehlerfälle sind die notwendigen, organisatorisch, technisch und wirtschaftlich realisierbaren Massnahmen zu treffen. Die Massnahmen orientieren sich am aktuellen Stand der Schutztechnik.
  - 1.2 Zum Schutz von Personen sind insbesondere die gemäss Starkstromverordnung zulässigen Berührungsspannungen bei elektrischen Fehlerfällen zu beachten. Dabei sind Abschaltzeiten, Fehlerströme und Erdungsanlagen zu koordinieren.
  - 1.3 Zum Schutz von Anlagen sind insbesondere die thermische und die dynamische Wirkung von Kurzschlussströmen, die bei elektrischen Fehlerfällen entstehen können, zu berücksichtigen.
  - 1.4 Inbetriebnahme und periodische Prüfung
    - 1.4.1 Inbetriebnahmeprüfung und Instandhaltung sind den Verfügbarkeits- und Sicherheitsanforderungen entsprechend festzulegen, durchzuführen und zu protokollieren.
    - 1.4.2 Die Nutzung von Funktionen der Selbstüberwachung und der Störfallanalyse sowie vorhandene, redundante Schutzsysteme können bei der Definition der Prüfperiodizität berücksichtigt werden.
    - 1.4.3 In jedem Fall ist das ganze Schutzsystem, insbesondere Schutzrelais, Leistungsschalter, Wandler/Sensoren, Hilfsspannung, Verbindung zur Leitstelle, zu prüfen.
  - 1.5 Die Koordination von Fahrleitungsschutz und Fahrzeugschutz hat:
    - a. auf Eisenbahnstrecken, auf denen Interoperabilität gefordert ist nach TSI-Energie und nach der Norm SN EN 50388<sup>27</sup> zu erfolgen.
    - b. für übrige Eisenbahnstrecken nach der Norm SN EN 50388 zu erfolgen.

<sup>27</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 35                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.f Schutz- und Leittechnik

## 2 Schutzkonzept

Für jeden Netzbereich der Bahnstromversorgung muss ein den Anforderungen angepasstes Schutzkonzept erstellt und umgesetzt werden.

2.1 Das Schutzkonzept beinhaltet insbesondere die Themen:

- a. Fehlerarten und erforderliche Schutzfunktionen
- b. Abschaltzeiten
- c. Selektivität
- d. Schutzzuverlässigkeit (Auslösesicherheit, Redundanz)
- e. Prüfung und Instandhaltung

2.2 Der zu betrachtende Netzbereich umfasst unabhängig vom Betriebsinhaber das gesamte, elektrisch zusammenhängende Netz. Dabei ist der Schaltzustand bei Normalbetrieb und bei allen zulässigen Notschaltungen zu berücksichtigen. Das Schutzkonzept kann, bei eindeutig definierten Schnittstellen, für Teile des Netzes erstellt werden.

2.3 Der Betriebsinhaber stellt mittels geeigneten Prozessen sicher, dass jedes Netz nur so betrieben wird, wie es vom Schutzkonzept her zulässig ist.

2.4 Der Betriebsinhaber stellt sicher, dass das Schutzkonzept aktuell gehalten und umgesetzt wird. Er stellt den Informationsfluss zwischen allen betroffenen Fachdiensten und dem Betrieb sicher. Änderungen im geschützten Netz umfassen insbesondere die Topologie, die Anlageeigenschaften (Kurzschlussleistung, Leitungskenngrößen), die Last sowie die zulässigen Schalt- und Betriebszustände.

## 3 Leittechnik

Leittechnische Anlagen zur Steuerung von Bahnstromversorgungsanlagen dienen dem Betrieb und einer optimalen Verfügbarkeit. Sie sind grundsätzlich nicht fehlersicher gebaut. Personen- und Sachenschutz sind über andere Prozesse sicher zu stellen.

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 36                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

## ELEKTRISCHE TEILE VON FAHRZEUGEN

### AB 44.g Elektrische Teile von Fahrzeugen

#### 1 Grundsatz zur Schutzerde

Die Schutzerde der Schienen-Fahrzeuge ist so auszuführen, dass es zu keinen personengefährdenden Berührungsspannungen kommen kann.

1.1 Zu berücksichtigen sind die Starkstromverordnung, 4. Kapitel (Art. 54 Abs. 1, Art. 55 und Art. 57) sowie die Niederspannungsinstallationsnorm (NIN) Kapitel 4.1 (Schutz gegen elektrischen Schlag).

1.2 Bezüglich Schutzerde sind die Normen SN/DIN EN 50153<sup>28</sup>, SN EN 50343 und DIN IEC 60349-1 sinngemäss anzuwenden.

1.3 Ausser bei metallischen Schutzabdeckungen von elektrischen Anlageteilen, gelten gesicherte Verschraubungen ohne isolierend wirkende Zwischenschicht, bei entsprechendem Querschnitt als Erdverbindung.

#### 2 Erdungskonzept

Die Erdung aller Bauelemente und Systeme von Fahrzeugen ist mittels eines Konzeptes zu definieren und entsprechend umzusetzen.

2.1 Das Erdungskonzept besteht aus:

- a. Erdungsschema
- b. Fehlerfallanalyse und daraus abgeleitet die zu erdenden Bauelemente
- c. Definition der Leitungsquerschnitte
- d. Auftretende Berührungsspannungen

2.2 Die Prüfanforderungen der Erdverbindungen ist gemäss SN/DIN EN 50153, Ziffer 6.4.3 durchzuführen.

<sup>28</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 37                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.g Elektrische Teile von Fahrzeugen)

### 3 Isolation

Die Isolation von Fahrzeugen ist so auszuführen, dass die auftretenden Spannungen beherrscht werden und es zu keinen Überschlägen kommt.

- 3.1 Bezüglich Luft- und Kriechstrecken ist die SN EN 50124<sup>29</sup> anzuwenden.
- 3.2 Die Isolationsfestigkeit ist gemäss EN 60077-1 zu prüfen.
- 3.3 Die Prüfung der einzelnen Geräte (insbesondere Trafo, Traktionsmotor, Stromrichter) hat gemäss den jeweiligen Normen zu erfolgen.
- 3.4 Die Isolation bei Trolleybussen ist gemäss SN CLC/TS 50502 auszuführen.
- 3.5 Bei Trolleybussen ist zur Prüfung des Isolationszustandes der an Fahrleitungsspannung liegenden Stromkreise an leicht zugänglicher Stelle eine geeignete Kontrolleinrichtung anzubringen.
- 3.6 Die periodischen Prüfungen bei Trolleybussen sind spätestens nach ca. 2 Monaten oder nach ca. 7'500 km Fahrstrecke, je nach dem welcher Grenzwert zuerst erreicht wird und nach Instandhaltungseingriffen an der elektrischen Ausrüstung durchzuführen.
- 3.7 Die periodischen Prüfungen bei Trolleybussen sind nach den in der SN CLC/TS 50502 vorgegebenen Werten durchzuführen.
- 3.8 Die Werte der periodischen Prüfung der SN CLC/TS 50502 gelten auch für überholte Trolleybusse.

---

<sup>29</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 38                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.g Elektrische Teile von Fahrzeugen)

#### 4 Unzulässige Spannungen

Um Personen- und Sachschaden zu vermeiden, ist das Fahrzeug so auszuführen, dass der Schutz vor externen und internen, unzulässigen Spannungen gewährleistet ist.

- 4.1 Schutzmassnahmen gegen elektrische Gefahren müssen in Übereinstimmung mit der SN/DIN EN 50153<sup>30</sup> ausgeführt sein.
- 4.2 Die Dachanordnung von Nieder- und Kleinspannungsgeräten sowie deren Schutz sind so auszuführen, dass Hochspannungsüberschläge vermieden werden.
- 4.3 Das Fahrzeug muss vom besetzten Führerstand aus sicher und allpolig von der Fahrleitung abgeschaltet werden können.
- 4.4 Bezüglich Sicherheitsanforderungen und Verbindungssystemen sind für Trolleybusse die SN CLC/TS 50502 zu berücksichtigen.

#### 5 Schaltkreise

Die Schaltkreise der Fahrzeuge sind gegen Überstrom abzusichern.

- 5.1 Für die Auslegung und den Schutz von Schaltkreisen für Eisenbahnfahrzeuge ist die SN/DIN EN 50153 und für die Trolleybusse ist die SN CLC/TS 50502 massgebend.
- 5.2 Fahrzeuge mit Stromabnehmern sind mit einem Hauptschalter auszurüsten, der sämtliche Stromkreise von der Fahrleitung trennt.
- 5.3 Triebfahrzeuge sind mit mindestens einer selbsttätigen Ausschaltvorrichtung vor Beschädigung durch Überstrom zu schützen. Diese Abschaltvorrichtung muss in der Lage sein, fahrzeuginterne Kurz- und Erdschlüsse selbsttätig und sicher zu unterbrechen.
- 5.4 Die einzelnen Schaltkreise müssen voneinander unabhängig durch selbsttätige Abschaltvorrichtungen gegen Überströme geschützt sein.
- 5.5 Werden elektrische Bremsen verwendet, so ist bei deren Ausfall sicherzustellen, dass der Bremsvorgang automatisch und zuverlässig fortgesetzt wird.
- 5.6 Zur Vermeidung von unzulässiger Überhitzung, müssen die elektrischen Wärmerzeuger mit einer Schutzeinrichtung versehen sein. Die Schutzeinrichtung muss unabhängig von der Regelung und der Energiequelle wirken und den Laststrom sicher unterbrechen.

<sup>30</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 39                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.g Elektrische Teile von Fahrzeugen)

## 6 Leitungs-Querschnitte

Leitungs-Querschnitte sind so zu dimensionieren, dass es zu keinen übermässigen Erwärmungen kommt.

6.1 Die Auslegung und Installation von elektrischen Leitungen hat gemäss SN EN 50343<sup>31</sup> zu erfolgen.

6.2 Die koordinierte Dimensionierung von Leitungsquerschnitt und Leitungsabsicherung erfolgt gemäss DIN IEC 60865-1.

## 7 Oberschwingungs-Verhalten

Die Fahrzeuge dürfen keine Oberschwingungen produzieren, welche zu Störungen im Eisenbahn-Gesamtsystem führen. Die Regelung muss so erfolgen, dass es zu keinen unerwünschten Netz-Resonanzen kommen kann.

7.1 Die Vorgaben des jeweiligen Infrastrukturbetreibers sind zu beachten und einzuhalten.

7.2 Die Kompatibilität ist gemäss SN EN 50388 und SN EN 50238 nachzuweisen.

---

<sup>31</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 40                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.g Elektrische Teile von Fahrzeugen)

## 8 Gefahrenzonenannäherung

Das Eindringen von Personen oder Sachen in die Gefahrenzone von spannungsführenden Teilen, ist zu verhindern.

- 8.1 Die Abdeckungen, Verriegelungen und Kennzeichnungen von spannungsführenden Teilen und Geräten sind gemäss den Normen SN/DIN EN 50153<sup>32</sup>, DIN EN 60529 und DIN IEC 60349-1 und Art. 72 der Starkstromverordnung auszuführen.
- 8.2 Für Trolleybusse ist die SN CLC/TS 50502 massgebend.
- 8.3 Das Eindringen in den Gefahrenbereich der Fahrleitung, insbesondere durch Besteigen von Fahrzeugen, ist nur bei vorschriftsgemässer Erdung der Fahrleitung erlaubt.
- 8.4 Apparatedeckel mit Bedienelementen sind zu erden.
- 8.5 Apparatkasten von Kleinspannungskreisen müssen nicht zwingend gemäss SN/DIN EN 50153, Bereich 1, geerdet werden.
- 8.6 Metallische Bauelemente auf dem Dach sind zu erden.
- 8.7 Abschlussvorrichtungen von Apparateräumen auf Fahrzeugen mit Stromabnehmern, die Teile mit Hochspannung enthalten, müssen so beschaffen sein, dass diese nur bei gesenkten Stromabnehmern geöffnet werden können.
- 8.8 Die Stromabnehmer dürfen erst an die Fahrleitung angelegt werden können, wenn die betreffenden Apparateräume abgeschlossen sind.
- 8.9 Fahrzeuge mit Zugsammelschienen im Hochspannungsbereich müssen mit einer Trenn- und Erdungseinrichtung ausgerüstet sein, mit der man sämtliche an die Zugsammelschiene angeschlossenen Verbraucher in einem Arbeitsvorgang unter Last abschalten kann.
- 8.10 Das Kuppeln der Zugsammelschiene muss mittels betrieblicher Vorschriften abschliessend geregelt werden.
- 8.11 Für die Beförderung von Personen bestimmte, offene Fahrzeuge, müssen für den Betrieb unter Fahrleitung mit Schutzteilen ausgerüstet sein. Störungsbedingt herunterhängende Teile der Fahrleitungsanlage müssen mit der Bahnerde in Kontakt kommen, bevor sie berührt werden können.

<sup>32</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 41                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.g Elektrische Teile von Fahrzeugen)

9 Restspannungen

Personen und Sachen dürfen nicht durch Restspannungen gefährdet werden.

9.1 Massnahmen zum Schutz vor Restspannungen sind gemäss SN/DIN EN 50153<sup>33</sup> auszuführen.

10 Batterien und Energiespeicher

Batterien und Energiespeicher sind sicher einzubauen und so zu betreiben, dass sie zu keiner Gefährdung von Personen und Sachen führen können.

10.1 Batterien sind gemäss den Normen SN EN 50272-2 bzw. SN EN 50272-3 einzubauen und zu betreiben.

11 Stromabnehmer

Stromabnehmer sind für alle Betriebssituationen so einzustellen, dass weder die Fahrleitung noch der Stromabnehmer beschädigt werden und damit eine kontinuierliche Stromabnahme erfolgt.

11.1 Es muss sichergestellt werden, dass die Stromabnahme weder Schäden, noch ungewöhnlichen Verschleiss oder Schwingungen des Schleifstücks oder der Fahrleitung verursacht.

11.2 Das Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Fahrleitung ist für Normalspureisenbahnen gemäss SN EN 50367 nachzuweisen.  
Bei Schmalspureisenbahnen kann die Norm sinngemäss angewendet werden.

11.3 Für Trolleybusse ist bezüglich Stangen-Stromabnehmer die SN CLC/TS 50502 zu berücksichtigen.

<sup>33</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                     |                                            |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     | zu Art.: 44                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen | Blatt Nr.: 42                              |
| Artikel:                                        | Planung und Bau     | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 44.g Elektrische Teile von Fahrzeugen)

## 12 Schalt- und Steuergeräte

Schalt- und Steuergeräte in den Fahrzeugen sind so einzubauen und zu schützen, dass keine Gefährdung für Personen und Sachen entstehen kann.

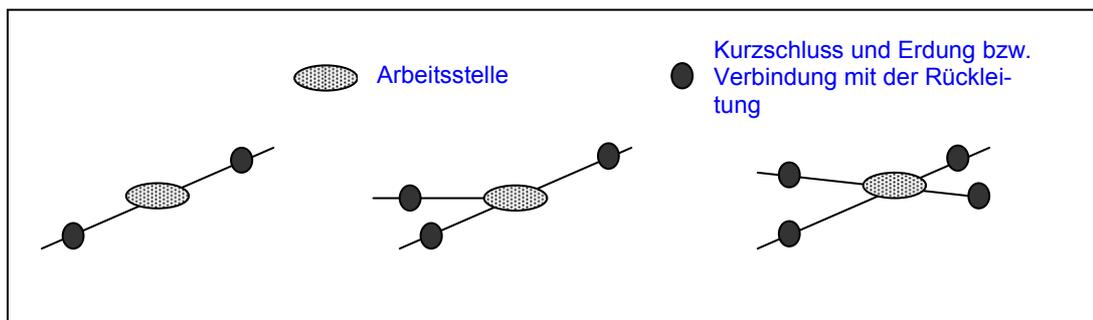
- 12.1 Teile der elektrischen Ausrüstung, die sich beim Betrieb stark erwärmen oder Funken bilden, sind so anzuordnen, dass sie keine Gefährdung darstellen.
- 12.2 Durch geeignete Massnahmen ist zu verhindern, dass Leitungskupplungen unter gefährlicher Spannung oder unter Last geöffnet werden können.

|                                                 |                                                     |                                            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                     | zu Art.: 45                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen                                 | Blatt Nr.: 1                               |
| Artikel:                                        | Arbeiten an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

# Ganze AB 45 ist neu

## AB 45.1 Arbeitsstellensicherung

- 1 Gleis als Rückleitung  
Bei elektrisch betriebenen Eisenbahnen ist das Gleis grundsätzlich als stromführende Rückleitung zu berücksichtigen.
- 2 Sichtbarkeit des Anlagenzustands (z.B. Erdungsvorrichtungen)  
Fahrleitungsanlagen gelten als unter Spannung stehend, wenn sie nicht sichtbar kurzgeschlossen und geerdet bzw. mit der Rückleitung verbunden sind.  
Der kurzgeschlossene und geerdete bzw. mit der Rückleitung verbundene Zustand der Anlage muss von der Arbeitsstelle aus erkennbar sein.
- 3 Kurzschliessen und Erden bzw. Verbinden mit der Rückleitung mit beiden Fahrschienen.  
Beim Kurzschliessen und Erden bzw. Verbinden mit der Rückleitung mittels mobilen Vorrichtungen (z.B. Erdungsvorrichtungen) sind, insbesondere in der Nähe isolierter Fahrschienen, die beiden Fahrschienen vorher leitend miteinander zu verbinden. Dort wo der Anschluss an die Fahrschienen nicht möglich ist, darf an eine besondere Klemme angeschlossen werden.
- 4 Kurzschliessen und Erden bzw. Verbinden mit der Rückleitung von verschiedenen Fahrleitungsabschnitten  
Das Kurzschliessen und Erden bzw. Verbinden mit der Rückleitung ist zu allen angrenzenden, spannungsführenden Fahrleitungsabschnitten (Sektoren) vorzunehmen. Zudem muss sichergestellt werden, dass zwischen der Arbeitsstelle und der Kurzschluss- und Erdungsstelle bzw. Verbindungsstelle mit der Rückleitung keine Fahrleitungstrennstellen, Einspeisungen oder benachbarte spannungsführende Teile liegen.



|                                                 |                                                     |                                            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                     | zu Art.: 45                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen                                 | Blatt Nr.: 2                               |
| Artikel:                                        | Arbeiten an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 45.1 Arbeitsstellensicherung)

- 5 Zulässiges einseitiges Kurzschliessen und Erden bzw. Verbinden mit der Rückleitung  
Einseitiges Kurzschliessen und Erden bzw. Verbinden mit der Rückleitung ist nur zulässig wenn:
- nicht von der Seite ohne Kurzschluss- und Erdungsmassnahmen bzw. ohne Verbindung mit der Rückleitung her in den kurzgeschlossenen und geerdeten bzw. mit der Rückleitung verbundenen Abschnitt eingespeist werden kann
  - die Trennstrecken zu den angrenzenden Abschnitten so ausgeführt sind, dass nicht durch den Stromabnehmer eine Spannung auf den kurzgeschlossenen und geerdeten bzw. mit der Rückleitung verbundenen Abschnitt übertragen werden kann
  - keine Induktion durch benachbarte Anlagen auftreten kann.
  - bei Arbeiten auf Fahrzeug-Dächern oder-Aufbauten, die Speisung der Fahrzeuge nur einseitig erfolgen kann.
- 6 Teile unter Spannung  
Bei Fahrleitungsanlagen gelten die Isolatoren bis zum ersten an Erde liegenden oder mit der Rückleitung verbundenen Metallteil als unter Spannung stehend. Vollisolierte Bauelemente (Ausleger, Seile usw.) sind an einem nachweisbar kriechstromfesten Ort mit einer Markierung zu versehen. Diese Markierung gilt sinngemäss als an Erde liegend oder mit der Rückleitung verbunden.
- 7 Überbrückung der Rückleitung  
Bevor Fahrschienen getrennt werden, ist die vorgesehene Trennstelle mit einem genügend dimensionierten elektrischen Leiter zu überbrücken, um gefährliche Spannungen am Gleis und an mit der Rückleitung verbundenen Objekten zu vermeiden. An den Fahrschienen angeschlossene Erd- und Rückleiter sind mit diesem Überbrückungsleiter zu verbinden.

|                                                 |                                                     |                                            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                     | zu Art.: 45                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen                                 | Blatt Nr.: 3                               |
| Artikel:                                        | Arbeiten an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 45.1 Arbeitsstellensicherung)

- 8 Kontrolle und Ersatz von Anschlüssen an die Fahrschienen  
Bei Gleisinstandhaltungsarbeiten ist auf die Verbindungen an die Fahrschienen angemessen Rücksicht zu nehmen.  
Elektrische Verbindungen an die Fahrschienen sind regelmässig zu kontrollieren und allenfalls zu ersetzen.
- 9 Sicherung mit Leittechnik  
Die Sicherung der Arbeitsstelle ausschliesslich durch die Leittechnik ist nicht zulässig.
- 10 Trolleybusanlagen und mehrpoliger bzw. mehrphasiger Eisenbahnen
- 10.1 Das in diesen Ausführungsbestimmungen erwähnte Kurzschliessen und Erden bzw. Verbinden mit der Rückleitung ist sinngemäss bei Trolleybusanlagen als Kurzschluss aller Pole zu verstehen. Bei Trolleybus-Fahrleitungen sind die beiden Fahrdrähte beidseitig und in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle kurzzuschliessen.
- 10.2 Bei Trolleybusanlagen und mehrpoliger oder mehrphasiger Eisenbahnen sind alle Pole sowie alle Phasen kurzzuschliessen und zu erden bzw. mit der Rückleitung zu verbinden.

|                                                 |                                                     |                                            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                     | zu Art.: 45                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen                                 | Blatt Nr.: 4                               |
| Artikel:                                        | Arbeiten an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

#### AB 45.2 Personal und Ausrüstung bei Arbeiten an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe

- 1 Beaufsichtigung und Instruktion
  - 1.1 Die Beaufsichtigung und Leitung von Arbeiten an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe darf nur durch instruiertes oder sachverständiges Personal erfolgen.
  - 1.2 Die Instruktion von Dritten darf nur durch eine sachverständige Personen erfolgen.
- 2 Betriebsinterne Ausbildung einer sachverständigen Person
  - 2.1 Die nötige praktische und theoretische Ausbildung für eine sachverständige Person liegt in der Verantwortung des Betriebsinhabers. Diese Ausbildung umfasst mindestens:
    - a. die bahnspezifische Elektrotechnik,
    - b. die Technik des Fachbereiches (zum Beispiel Fahrleitungen, Fahrzeuginstandhaltung, Beleuchtung, usw.),
    - c. das Sicherheitsverhalten, Insbesondere zu den Themen Schutzmassnahmen, Gefahren des elektrischen Stromes, Massnahmen bei Unfällen und Schadenfällen, Unfallverhütung sowie erste Hilfe-Massnahmen,
    - d. eine Praxis im Bau von elektrischen Anlagen unter der Anleitung einer anderen, sachverständigen Person und einer zeitlich angemessenen praktischen Erfahrung im Umgang mit Fahrleitungsanlagen inkl. der Schaltberechtigung.
  - 2.2 Nach Abschluss der nötigen, betriebsinternen Ausbildung müssen die sachverständigen Personen eine Prüfung bestehen. Diese hat sich über den praktischen und den theoretischen Teil zu erstrecken. Sie ist entweder von einem Sachverständigen des Betriebsinhabers oder von einem Sachverständigen eines Dritten durchzuführen.
  - 2.3 Die gleichwertige, betriebsinterne Ausbildung zur sachverständigen Person muss unter Anleitung von sachverständigen Personen stehen und mindestens 5 Jahre betragen.  
Mit einer entsprechenden Begründung in der Dokumentation darf der Betriebsinhaber diesen Zeitraum auf 3 Jahre reduzieren.
  - 2.4 Der Inhalt der vom Betriebsinhaber vorgeschriebenen, "gleichwertigen betriebsinternen Ausbildung" für eine sachverständige Person, einschliesslich des zeitlichen Aufwandes, muss in seiner Dokumentation beschrieben sein.
  - 2.5 Die entsprechende Bemessung des zeitlichen Aufwandes für den Inhalt der theoretischen und praktischen Ausbildung muss dokumentiert werden.
  - 2.6 Der Betriebsinhaber hat die Ernennung zur sachverständige Person schriftlich zu bestätigen.

|                                                 |                                                     |                                            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                     | zu Art.: 45                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen                                 | Blatt Nr.: 5                               |
| Artikel:                                        | Arbeiten an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

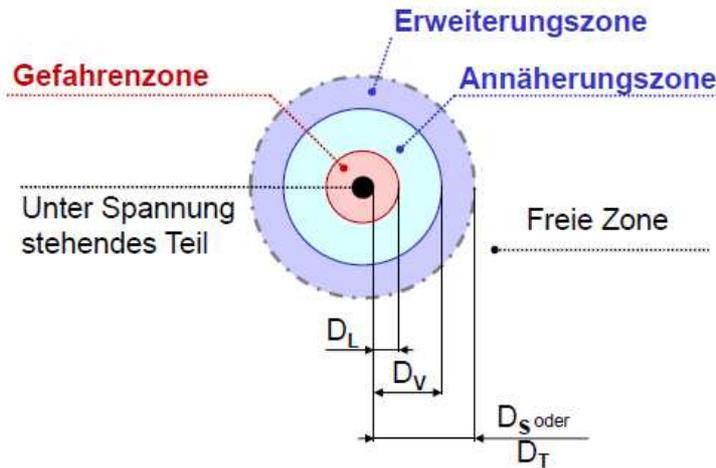
(AB 45.2 Personal und Ausrüstung bei Arbeiten an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe)

- 3 Wer an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe arbeitet, muss entsprechend den anerkannten Regeln der Technik ausgerüstet sein.
- 4 Technische Einrichtungen entbinden den Betriebsinhaber nicht von der Pflicht, das betroffene Personal bei Eintritt und periodisch wiederkehrend zu instruieren. Erteilte Instruktion ist zu dokumentieren.

|                                                              |  |                                            |
|--------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG              |  | zu Art.: 45                                |
| Kapitel: Elektrische Anlagen                                 |  | Blatt Nr.: 6                               |
| Artikel: Arbeiten an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe |  | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

### AB 45.3 Sicherheitsabstände und besondere Sicherheitsmassnahmen

- 1 Zur Vermeidung von Starkstromunfällen dürfen weder Körperteile noch gehaltene Gegenstände in die Gefahrenzone eindringen bzw. versehentlich hineingeraten. Davon ausgenommen sind nur die Arbeitsmethode „Arbeiten unter Spannung“ oder die Verwendung von Werkzeugen, die für einen Eingriff in diese Zone konzipiert sind.
- 2 Sicherheitsabstände gegen das Berühren bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen oder in deren Nähe
  - 2.1 Die nachfolgend erwähnten Abstände  $D_L$  und  $D_V$  sind gültig für Fahrleitungsanlagen. Für alle übrigen elektrischen Anlagen gelten die Abstände aus der Starkstromverordnung.
  - 2.2 Bei der Arbeitsstellensicherung sind die jeweils grösseren Sicherheitsabstände gegenüber Personen oder Maschinen und Geräten zu berücksichtigen.



| Abkürzungen | Zonen / Abstände    | Personen und Gegenstände sowie Maschinen und Geräten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\leq D_L$  | <u>Gefahrenzone</u> | <p>Gerechnet ab Oberfläche der Teile unter Spannung. Der so erhaltene Abstand definiert die Gefahrenzone.</p> <p>Das Eindringen in die Gefahrenzone ist grundsätzlich zu verhindern. Die Ausnahmen sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ausschalten sowie Kurzschliessen und Erden bzw. Verbinden mit der Rückleitung der Installationsteile (Beseitigung der Gefahr);</li> <li>b. Anbringen von angemessenen Schutzschirmen oder einer Isolierung (Arbeit in freier Zone)</li> <li>c. Arbeiten oder absichtliches Eindringen in die Gefahrenzone ist nur gestattet, wenn geeignete Massnahmen (Qualifikation der Personen, entsprechende Werkzeuge und Arbeitsmethoden / Verfahren) getroffen werden und das Personal eine dafür geeignete Schutzausrüstung entsprechend dem Stand der Technik trägt.</li> </ol> |

|                                                              |  |                                            |
|--------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG              |  | zu Art.: 45                                |
| Kapitel: Elektrische Anlagen                                 |  | Blatt Nr.: 7                               |
| Artikel: Arbeiten an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe |  | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 45.3 Sicherheitsabstände und besondere Sicherheitsmassnahmen)

| Abkürzungen                                                    | Zonen / Abstände   | Personen und Gegenstände sowie Maschinen und Geräten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\leq D_v$                                                     | Annäherungszone    | <p>Gerechnet ab Oberfläche der Teile unter Spannung.<br/>Die Arbeit in der Annäherungszone ist nur gestattet, wenn:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>aus betrieblichen Gründen keine Ersatzlösung möglich ist. Es ist dann dafür zu sorgen, dass die Arbeitenden durch eine Person beaufsichtigt werden, die sie vor gefährlichen Annäherungen warnt (z.B. Stromabnehmer, Querspanner, Spurhalter, Gleistrenner usw.);</li> <li>das Eindringen in die Gefahrenzone durch geeignete Massnahmen oder Aufsichtsmaßnahmen, wie z.B. qualifizierte Personen, entsprechende Arbeitsmethode, aktive Begrenzer auf den Maschinen in Betrieb, ausgeschlossen wird;</li> <li>das Personal eine dafür geeignete Schutzausrüstung auf dem Stand der Technik trägt.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Abkürzungen                                                    | Zonen / Abstände   | Personen und Gegenstände                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Maschinen und Geräten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| $\leq D_s$<br>( $\gg D_L$ )<br><br>$\leq D_T$<br>( $\gg D_L$ ) | Sicherheitsabstand | <p><b>D<sub>s</sub></b> Sicherheitsabstand, gerechnet ab Oberfläche der Teile unter Spannung. Es handelt sich um die Erweiterung der Annäherungsgrenze für Personen. Die Erweiterung wird je nach Gegenständen, Werkzeugen und zu verrichtenden Tätigkeiten, Qualifikation der Personen, Wetterbedingungen, örtlichen Gegebenheiten usw. durch den Arbeitsleiter definiert.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>D<sub>T</sub></b> technischer Abstand, gerechnet ab Oberfläche der Teile unter Spannung. Es handelt sich um die Erweiterung der Annäherungsgrenze für Maschinen und Kräne. Zu berücksichtigen sind der normale Betrieb und ausserordentliche oder besondere Ereignisse wie Entlastung, weicher Untergrund, schaukelnde Lasten usw. Die Erweiterung wird im Voraus definiert und kann je nach Richtung variieren.</p> |
| $> D_s$<br><br>$> D_T$                                         | Freie Zone         | <p>Jenseits von <b>D<sub>s</sub></b> gibt es keine besonderen Massnahmen mehr, abgesehen von der Qualifikation der Personen und dem Tragen von individuellen Schutzausrüstungen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Jenseits <b>D<sub>T</sub></b> können Maschinen unter den üblichen Bedingungen betrieben werden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                 |                                                     |                                            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                                     | zu Art.: 45                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen                                 | Blatt Nr.: 8                               |
| Artikel:                                        | Arbeiten an elektrischen Anlagen oder in deren Nähe | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 45. 3 Sicherheitsabstände und besondere Sicherheitsmassnahmen )

#### Abstände je nach FL-Spannung

| $U_n$    | F    | $D_L$ | $D_V$ | $D_S$                                                                                                                                                     | $D_T$                                                                                                                                                                                                        |
|----------|------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [kV]     | [Hz] | [mm]  | [mm]  |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                              |
| $\leq 3$ | 0    | 250   | 1250  | Vor Beginn der genannten Arbeit muss der <b>Sicherheitsabstand <math>D_S</math> durch den Arbeitsleiter</b> je nach Arbeit und Einsatz festgelegt werden. | Vor der Inbetriebsetzung der Maschinen ist der <b>Sicherheitsabstand <math>D_T</math> durch den Arbeitsleiter oder den Projektverantwortlichen</b> (nach dem erforderlichen Projektierungsgrad) festzulegen. |
| 11       | 16.7 | 500   | 1500  |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                              |
| 15       | 16.7 | 500   | 1500  |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                              |
| 25       | 50   | 500   | 1500  |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                              |

$U_n$ : Fahrdrattnennspannung (Bezeichnung)

$D_L$ : gemäss CLC/TR 50488

$D_V$ : gerundete Werte gemäss CLC/TR 50488

|                                                 |                                   |                                            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                   | zu Art.: 46                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen               | Blatt Nr.: 1                               |
| Artikel:                                        | Anlagenbetrieb und Instandhaltung | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

# Ganze AB 46 ist neu

## AB 46.1 Anlagen und Arbeitsmittel

- 1 Anlagenbetrieb und Instandhaltung  
Betrieb und Instandhaltung von elektrischer Anlagen umfasst insbesondere nachfolgende Tätigkeiten und Vorgaben:
  - a. Anlagebedienung
  - b. Instruktion
  - c. Betriebsunterlagen
  - d. Prozessüberwachung (z.B. Audit, Betriebskontrollen, Inspektion)
- 2 Anlagezustand und Kontrollen
  - 2.1 Fahrleitungsanlagen, die nicht genutzt werden, sind entweder abzubrechen oder so zu erhalten wie solche die sich in Betrieb befinden.  
Für stillgelegte, nicht abgebrochene Fahrleitungsanlagen ist dem BAV ein Gesuch einzureichen.
  - 2.2 Fahrleitungsanlagen, die nicht unter Spannung stehen, sind dauerhaft kurzzuschliessen und zu erden bzw. mit der Rückleitung zu verbinden.  
Bei nicht unter Spannung stehenden Trolleybus- oder mehrpoligen Fahrleitungen sind alle Pole kurzzuschliessen.
  - 2.3 Der Betriebsinhaber bestimmt für jeden Anlageteil und für die Arbeitsmittel eine Kontrollperiode. Der allgemeine Rahmen bezüglich der Kontrollperioden ist in der Starkstromverordnung festgelegt.  
Für die elektrischen Anlagen gelten insbesondere folgende Kontrollperioden:
    - a. halbjährlich für Schutzapparate zwischen Rückleitungs- und Erdungssystemen untereinander und miteinander und Teilen von solchen (z.B. Kurzschliesser)
    - b. jährlich für die Verriegelungssysteme in Depots und Instandhaltungseinrichtungen, Rückleiter, Kurzschluss-, Erdungs- und Verbindungsvorrichtungen mit der Rückleitung, Erdungsschalter, doppelte Isolation mit nicht geerdeter bzw. mit der Rückleitung nicht verbundener Zwischenmasse, Schienenverbinder, Speisung abgestellter Fahrzeuge
    - c. alle zehn Jahre für die übrigen Teile des Rückleitungs- und Erdungssystems.
  - 2.4 Beim Zusammentreffen von Rückleitungs- und Erdungssystemen untereinander und miteinander muss die Wirksamkeit der Trennung entsprechend den örtlichen Verhältnissen und Bautätigkeiten, mindestens jedoch anlässlich der periodischen Installationskontrolle nach NIV überprüft werden.
  - 2.5 Beim Kurzschliessen und Erden bzw. Verbinden mit der Rückleitung, insbesondere mit mobilen Vorrichtungen (z.B. Erdungsvorrichtungen), sind die Werte der Kurzschlussströme in Bahnstromversorgungsanlagen zu berücksichtigen.  
Alle mobilen Vorrichtungen (z.B. Erdungsvorrichtungen) müssen vor Beschädigung geschützt werden.

|                                                 |                                   |                                            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                   | zu Art.: 46                                |
| Kapitel:                                        | Elektrische Anlagen               | Blatt Nr.: 2                               |
| Artikel:                                        | Anlagenbetrieb und Instandhaltung | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 06.04.2011 |

(AB 46.1 Anlagen und Arbeitsmittel)

2.6 Die Vorrichtungen (z.B. Erdungsvorrichtungen) müssen:

- a. vor Witterungseinflüssen und Verschmutzung geschützt aufbewahrt werden
- b. wenn sie auf Fahrzeugen mitgeführt werden, für instruiertes Personal leicht zugänglich sein

2.7 Die Erdungsschalter und Schalter zum Verbinden mit der Rückleitung sind zu verriegeln:

- a. gegen Einschalten auf eine spannungführende Leitung
- b. gegen unbeabsichtigtes Ausschalten (= Trennen der Verbindung), während in der Nähe der kurzgeschlossenen und geerdeten bzw. mit der Rückleitung verbundenen Leitungen noch gearbeitet wird.

3 Arbeitsmittel

Die Arbeitsgeräte und die Werkzeuge zählen zu den Arbeitsmitteln.

#### AB 46.2 Benutzerdokumentation

1 Die Betriebs- und Instandhaltungsvorschriften müssen:

- a. nachvollziehbar darlegen, wie die Sicherheit der Anlage und ihrer Teile während der vorgesehenen Betriebsdauer gewährleistet wird;
- b. für die verschiedenen Teile der Anlage die erforderlichen Massnahmen und deren Periodizität festlegen;
- c. für die verschiedenen Aufzeichnungen (Nachweise) die Aufbewahrungsfrist festlegen;
- d. die Funktion der Anlage und ihrer Teile beschreiben;
- e. eine Anleitung zur fachgerechten Bedienung und Instandhaltung der Anlage mit Arbeitsabläufen und –anweisungen enthalten.

2 Die Dokumente sind in den anwendergerechten Sprachen zu verfassen und zur Verfügung zu stellen.

#### AB 46.3 Sicherheitsrelevante Dokumente

1 Sicherheitsrelevante Dokumente, insbesondere Schaltplan und Erdungskonzept müssen jederzeit den aktuellen Zustand der elektrischen Anlagen wiedergeben.

#### AB 46.4 Gemeinsame Schutzmassnahmen

1 Der Betriebsinhaber und an seinen elektrischen Anlagen oder in deren Nähe tätig werdende Dritte sind verpflichtet, die Schutzmassnahmen dem eigenen Personal in einer für sie verständlichen Sprache zu vermitteln.

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: <u>47</u>  |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 1        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Belastungsannahmen          | Entwurf: 08.04.2011 |

Gelöscht: 46

Gelöscht: 01.1984

Gelöscht: 46

AB 47.1

1 Die zulässige Achslast ist aufgrund des Oberbaus und die zulässige Meterlast (Masse pro Meter Fahrzeuglänge) aufgrund der Brückenbauwerke zu ermitteln. Bei der Konstruktion der Fahrzeuge ist darauf zu achten, dass die Bedingungen für das Zusammenwirken von Fahrzeugen und Sicherungsanlagen (Gleisfreimeldeeinrichtungen, Zugortungsanlagen, usw.) erfüllt werden.

Gelöscht: die Betätigung der Sicherungsanlagen

Gelöscht: stromkreise

Gelöscht: Rüttelkontakte, Tastkontakte

Gelöscht: , A

Gelöscht: chszähler

2 Der Unterschied der statischen Radlasten eines Radsatzes darf bei Tara 5 % der betreffenden Achslast nicht übersteigen.

3 Der Unterschied zwischen den Summen aller Radlasten der einen Fahrzeugseite und jener der anderen Fahrzeugseite bei Tara muss betragen:

Gelöscht: 1,5

3.1 Normalspurbahnen < 4 % der Fahrzeugmasse,

3.2 Schmalspurbahnen < 3 % der Fahrzeugmasse,

3.3 Strassenbahnen < 3 % der Fahrzeugmasse.

4 Überschreitungen der Grenzwerte nach Ziffer 3.1, - 3.3 sind zulässig, falls die Entgleisungssicherheit nicht beeinträchtigt wird. Die Überschreitungen bedürfen der Zustimmung des BAV.

Formatiert: Nicht

Formatiert: Nicht

Formatiert: Nicht

Formatiert: Nicht

5 Für den Bau der Fahrzeuge und die Festlegung der Nutzlast sind folgende Werte anzunehmen:

Formatiert: Nummerierung und Aufzählungszeichen

Formatiert

5.1 Fahrzeuge, welche für den interoperablen Betrieb gebaut werden, sind gemäss SN EN 15663 auszulegen.

Formatiert: Nicht  
Erweitert durch /  
verdichtet durch

5.2 Für alle übrigen Fahrzeuge gilt:

|  | pro m <sup>2</sup> effektive Stehplatzfläche | pro sitzende oder stehende Person inkl. Handgepäck |
|--|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|--|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|

5.2.1 Innerortsverkehr, Strassenbahn

8 Stehplätze

70 kg

Formatiert

Formatiert: Nummerierung und Aufzählungszeichen

5.2.2 Vorortsverkehr, Nahverkehr

6 Stehplätze

70 kg

5.2.3 Zahnradbahnen ohne Ziff. 4.4

6 Stehplätze

75 kg

5.2.4 Fahrzeuge, die vorwiegend im Fernverkehr, auch auf Zahnstangenstrecken, eingesetzt sind

4 Stehplätze

75 kg

Formatiert

Formatiert: Nummerierung und Aufzählungszeichen

5.2.5 Gepäck- und Postabteile

pro m<sup>2</sup> Bodenfläche

320 kg, jedoch entsprechend mehr, wenn diese als Stehplatzfläche zugelassen sind.

Gelöscht: ¶

¶  
¶  
¶  
¶

|                                                 |                             |                        |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: <del>47</del> |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 2           |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus | Ausgabe: 01.07.2012    |
| Artikel:                                        | Belastungsannahmen          | Entwurf: 08.04.2011    |

Gelöscht: 46

Gelöscht: 01.1984

Gelöscht: 46

Formatiert: Nummerierung und Aufzählungszeichen

Formatiert: Nummerierung und Aufzählungszeichen

(AB ~~47.1~~)

6 Für die Festlegung der massgebenden Anzahl Stehplätze ist die Summe folgender Fussbodenflächen massgebend:

6.1 Einstiegplattformen ohne die Fläche abgesenkter Treppenstufen,

6.2 Mittel- oder Seitengang der Reisendenabteile ohne die Fläche des Beinraumes zwischen bzw. vor den Sitzen,

6.3 den Reisenden zugängliche Gepäckabteile.

6.4 Allfällige Klappsitze und Skiträger sind dabei in derjenigen Stellung anzunehmen, in der sie die grösste Stehfläche ermöglichen.

6.5 In Berücksichtigung der verschiedenartigen Raum- und Türenanordnungen und der damit verbundener Ausnützung der Bodenfläche müssen als effektive Stehplatzfläche angenommen werden:

6.5.1 Bei Fahrzeugen gemäss Ziff. 4.1 und Ziff. 4.2 nur 85 %,

6.5.2 bei Fahrzeugen gemäss Ziff. 4.3 und Ziff. 4.4 nur 75 %, der Summe der oben erwähnten Fussbodenflächen.

6.6 Sofern durch Personenzähl- oder Wägevorrichtungen eine Beschränkung der Zuladung gewährleistet ist, können kleinere Werte als die oben erwähnten zugelassen werden.

6.7 [Auf Grundlage des vorgesehenen Einsatzkonzeptes sind abweichende Festlegungen der Nutzlast möglich. Sie bedürfen der Zustimmung des BAV.](#)

|                                                 |                                       |                                |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                       | zu Art.: <del>47</del>         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                             | Blatt Nr.: 1 N                 |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus           | Ausgabe: <del>01.07.2012</del> |
| Artikel:                                        | Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen | Entwurf: <del>20.04.2011</del> |

Gelöscht: 46

Formatiert: Deutsch

Gelöscht: 02

Gelöscht: 2006

## NORMALSPUR

### AB 47.2

- 1 Die Fahrzeuge der Normalspurbahnen dürfen unter Berücksichtigung der gemeinsamen Ausführungsbestimmungen zu Art. 18.2 und Art. 47.1 und den auf Blatt 3 dargestellten Einstellungen in einem Gleis mit einer Spurweite  $s = 1'465$  mm die massgebende Bezugslinie nicht überschreiten.  
Fahrzeuge und Ladungen, welche die obere Begrenzung der Bezugslinie 01 überschreiten, dürfen in diesem Bereich keine beweglichen Teile aufweisen und müssen bahngeerdet sein.
- 2 Für Ladungen gelten dieselben Bestimmungen mit der Abweichung, dass für deren bogeninneren Teile, die sich mehr als 400 mm über Schienenoberkante und in einem Gleisbogen mit  $150 \text{ m} \leq R \leq 250 \text{ m}$  befinden, die halben Breitenmasse der Bezugslinie um
 
$$d_i = \frac{40'000}{R} - 145$$
 zu erweitern sind statt
 
$$d_i = \frac{50'000}{R} - 185$$
 wie für die entsprechenden Fahrzeugteile.  
 $d_i$  = Erweiterung in mm  
 $R$  = Radius des Gleisbogens in m
- 3 Für die Bestimmung der Mindesthöhe über Schienenoberkante der Fahrzeugteile im unteren Bereich sind neben den senkrechten Ausschlägen infolge der Abnutzungen zu berücksichtigen:
  - 3.1 Lokomotiven – der senkrechte Ausschlag, der sich bei dem Triebfahrzeug unter der Einwirkung einer Überlast von 30 % seines grössten gefederten Dienstgewichtes ergeben würde, bzw. – wenn sie ungünstiger ist – die Wirkung einer Absenkung, die der vorstehend errechneten gleich ist, jedoch nur einen Teil der Federungen betrifft;
  - 3.2 Triebwagen – der senkrechte Ausschlag, der sich aus dem gesamten Spiel der Federungen, bzw. – wenn er ungünstiger ist – eines Teils von ihnen, bis zum Anschlag ergibt;

|                                                 |                                       |                            |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                       | zu Art.: <u>47</u>         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                             | Blatt Nr.: 2 N             |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus           | <u>Ausgabe: 01.07.2012</u> |
| Artikel:                                        | Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen | <u>Entwurf: 20.04.2011</u> |

Gelöscht: 46

Gelöscht: Ausgabe: . 02.07.2006  
gabe: . 02.07.2006

## NORMALSPUR

(47.2)

- 3.3 leere Reisezugwagen – der Ausschlag der abgefederten Massen um 30 mm oder, wenn er ungünstiger ist (\*), eines Teils dieser Massen;
- 3.4 übrige Wagen – der grösste Ausschlag, der sich aus der Last und ihrer dynamischen Wirkung auf die Biegsamkeit der Tragfedern – bei Güterwagen auch des Untergestells – ergibt sofern nicht besondere Erwägungen vorliegen, ist der durch die Biegsamkeit der Tragfedern bewirkte Ausschlag gleich dem gesamten Spiel der Federungen bis zum Anschlag oder, wenn es ungünstiger ist (\*), eines Teils von ihnen anzusetzen.
- 4 Für das Befahren von nicht absenkbaaren Rangiereinrichtungen gemäss Blatt 6 und AB 18.2/47.1 ist bei Streckenlokomotiven an Stelle einer Überlast die Auswirkung der effektiven Zugkraft, aber höchstens 170 kN, zu berücksichtigen.
- 5 Fahrzeuge und Ladungen, welche die massgebende Bezugslinie überschreiten, werden als Sendung mit Lademassüberschreitung (Lü-Sendung) behandelt. Die Infrastrukturbetreiberin ermittelt im Auftrag der Eisenbahnverkehrsunternehmung die Durchführbarkeit und die Beförderungsbedingungen der Lü-Sendung. Massgebend dafür sind die freien Abstände gemäss Blatt 4 N zwischen der Lü-Sendung und den festen Anlagen sowie Fahrzeugen auf Nachbargleisen. Als Fahrzeuge im Sinne dieser Vorschriften gelten Triebfahrzeuge, Wagen und Kleinwagen sowie selbstfahrende und nicht selbstfahrende Maschinen. Die freien Abstände sind nach den Berechnungsgrundlagen der Blätter 5 N bis 7 N zu ermitteln.
- 5.1 Begründete Abweichungen von den freien Abständen und Berechnungsgrundlagen der Blätter 4 N bis 7 N sind möglich, sofern sie vom BAV genehmigt wurden.
- 5.2 Die Infrastrukturbetreiberin führt in geeigneter Form die Verzeichnisse, die zur Bestimmung der freien Abstände von Lü-Sendungen zu festen Anlagen und Fahrzeugen auf Nachbargleisen erforderlich sind. Sie hält sie auf aktuellem Stand.
- 6 Arbeitsgeräte zur Schneeräumung, Gleisbaumaschinen usw. dürfen während des Arbeitseinsatzes ihrem Zweck entsprechend die massgebende Bezugslinie überschreiten. Die Bahnverwaltung erlässt die nötigen Vorschriften, damit keine Gefährdungen oder Störungen des ordnungsgemässen Bahnbetriebs entstehen.
- 7 Ausgeklappte Spiegel und Trittbretter sowie offene Türen dürfen die Bezugslinie im Höhenbereich über 0,6 m um höchstens 0,2 m überragen. Bei der Fahrt dürfen Spiegel im Höhenbereich zwischen 1,7 m bis 3,0 m über SOK ausgeklappt und bei Rangierbewegungen dürfen Trittbretter ausgeklappt und Türen offen bleiben, sofern Gefährdungen, insbesondere bei Kreuzungen mit anderen Fahrzeugen und bei zeitweiligen Einbauten, vermieden werden.

(\*) Das heisst: Bei solchen Wagenteilen, die über die Aufstützbasis hinausragen und die sich möglicherweise infolge einer Ausmittigkeit der Last neigen.

Fortsetzung Blatt Nr. 3 N

|                                                 |  |                     |
|-------------------------------------------------|--|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |  | zu Art.: <u>47</u>  |
| Kapitel: Fahrzeuge                              |  | Blatt Nr.: 3 N      |
| Abschnitt: Grundlagen des Fahrzeugbaus          |  | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel: Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen  |  | Entwurf: 20.04.2011 |

Gelöscht: 46

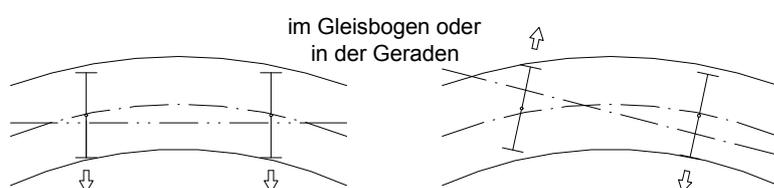
Gelöscht: Ausgabe: . 02.07.200  
gabe: . 02.07.2006

## NORMALSPUR

(47.2)

### EINSTELLUNG DER FAHRZEUGE IM GLEIS

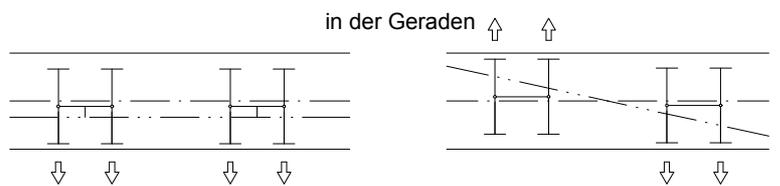
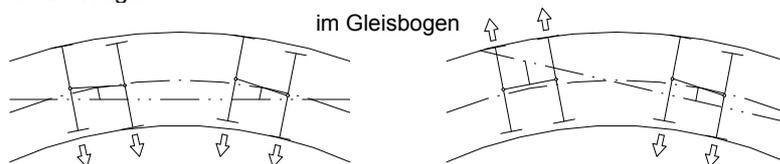
2-achsige Fahrzeuge – Drehgestelle und mit ihnen verbundene Teile



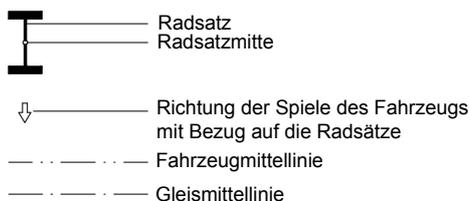
Drehgestell - Triebfahrzeuge 1)



Drehgestell - Wagen



- 1) Triebwagen mit einem Anfahr-Haftwert  $< 0,2$  können wie Drehgestellwagen behandelt werden



Fortsetzung Blatt Nr. 4 N

|                                                 |                                       |                            |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                       | zu Art.: <u>47</u>         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                             | Blatt Nr.: 4 N             |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus           | <u>Ausgabe: 01.07.2012</u> |
| Artikel:                                        | Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen | <u>Entwurf: 20.04.2011</u> |

Gelöscht: 46

Gelöscht: Ausgabe: .0

Gelöscht: 2

Gelöscht: 1.07.

Gelöscht: 2006

Gelöscht: 2012

## NORMALSPUR

(47.2)

### FREIE ABSTÄNDE UND ENTSPRECHENDE BEDINGUNGEN FÜR LÜ-SENDUNGEN

#### Gegenüber festen Anlagen:

| Freier Abstand [mm] |                                 | Zulässige Geschwindigkeit v [km/h]                        |
|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| waagrecht           | senkrecht (nach oben und unten) |                                                           |
| ≥ 100               | ≥ 80                            | v der jeweiligen Zug- und Bremsreihe nach Streckentabelle |
| 90                  | 70                              | max 60                                                    |
| 80                  |                                 | max 40                                                    |
| 70                  | 60                              | max 30                                                    |
| 60                  |                                 | max 20                                                    |
| 50                  | 50                              | max 10                                                    |
| < 50                | < 50                            | Befahren des betreffenden Gleises verboten                |

Für weich gefederte Fahrzeuge sind die waagrechten Abstände der Tabelle zu verdoppeln (Beispiel: Doppelstock-Personenwagen auf nicht dafür freigegebenen Strecken).

#### Gegenüber der Ruhelage des Fahrdrabtes:

| Freier Abstand [mm]                       | Bedingung                          |
|-------------------------------------------|------------------------------------|
| ≥ 1.5 · be (entspricht 225 mm bei 15 kV~) | keine                              |
| ≥ 1.0 · be (entspricht 150 mm bei 15 kV~) | Lü-Sendung starr und bahngeerdet   |
| ≥ 70 (aber kleiner als 1.0 · be)          | Fahrleitung ausgeschaltet          |
| < 70                                      | Besondere Massnahmen im Einzelfall |

be: elektrischer Sicherheitsabstand gemäss [AB-EBV zu Art. 44 Blatt 11 Ziff. 5.9](#)

Gelöscht:

Gelöscht: EBV, AB44.c.5.AB zu Art. 18, Blatt 16 N

#### Gegenüber Fahrzeugen auf Nachbargleisen:

| Freier Abstand [mm] | Begegnung und Parallelfahrt |
|---------------------|-----------------------------|
| ≥ 200               | gestattet                   |
| < 200               | verboten                    |

Fortsetzung Blatt Nr. 5 N

|                                                 |                                       |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                       | zu Art.: 46         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                             | Blatt Nr.: 5 N      |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus           | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen | Entwurf: 20.04.2011 |

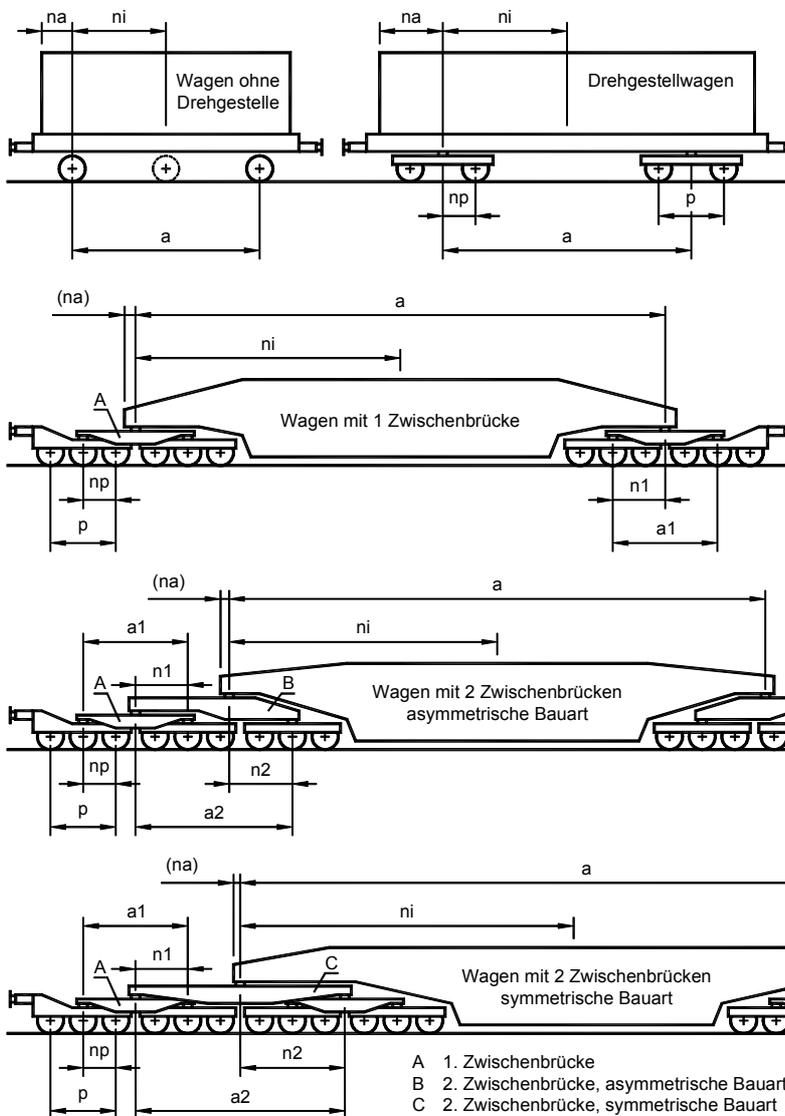
Gelöscht: Ausgabe: . 02.07.200  
gabe: . 02.07.2006

## NORMALSPUR

(47.2)

### GRUNDLAGEN UND FORMELN ZUM BERECHNEN DER FREIEN ABSTÄNDE

Die nachstehend dargestellten Grössen sind für die Berechnung der Auslenkung relevant. Sie sind in den Formeln in [m] einzusetzen. Bei einer konkreten Lü-Sendung nicht auftretende Grössen werden gleich 0 gesetzt (Beispiel:  $p$  bei einem Zweiachser).



Fortsetzung Blatt Nr. 6 N

|                                                 |  |                     |
|-------------------------------------------------|--|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |  | zu Art.: 47         |
| Kapitel: Fahrzeuge                              |  | Blatt Nr.: 6 N      |
| Abschnitt: Grundlagen des Fahrzeugbaus          |  | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel: Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen  |  | Entwurf: 20.04.2011 |

Gelöscht: 6

Gelöscht: Ausgabe: . 02.07.2006  
gabe: . 02.07.2006

## NORMALSPUR

(47.2)

### Berechnung der Auslenkung, Formelglied $D_p$ für Drehgestelle und Zwischenbrücken:

$D_0 = p \cdot n_p - n_p^2$  Drehgestell, allgemeingültige Formel

$D_0 = \frac{p^2}{4}$  Drehgestell, Normalfall (Drehzapfen in Drehgestellmitte)

$D_1 = a_1 \cdot n_1 - n_1^2$  Bei 1 Zwischenbrücke sowie 2 Zwischenbrücken, symmetrische Bauart

$D_1 = \frac{a_1 \cdot n_1 - n_1^2}{2}$  Bei 2 Zwischenbrücken, asymmetrische Bauart

$D_2 = a_2 \cdot n_2 - n_2^2$  Bei 2 Zwischenbrücken

$D_p = D_0 + D_1 + D_2$  Formelglied für Drehgestelle und Zwischenbrücken

### Berechnung der gesamten Auslenkung:

R Kurvenradius [m]

c Summe der Querspiele [mm] des Wagens

$D_i$  Auslenkung [mm] eines Querschnittes  $n_i$  zur Bogeninnenseite

$D_a$  Auslenkung [mm] eines Querschnittes  $n_a$  zur Bogenaussenseite

Die in eckige Klammern gesetzten Formelteile sind im geraden Gleis gleich 0.

$$D_{iR} = \left[ \frac{a \cdot n_i - n_i^2 + D_p}{2 \cdot R} \cdot 1000 \right] + c$$

$$D_{aR} = \left[ \frac{a \cdot n_a + n_a^2 - D_p}{2 \cdot R} \cdot 1000 \right] + c \cdot \frac{2 \cdot n_a + a}{a}$$

### Berechnung des seitlichen Raumbedarfs ab Gleisachse im Kurvenradius R:

$B_i$  Halbe Breite der Ladung [mm] im Querschnitt  $n_i$

$B_a$  Halbe Breite der Ladung [mm] im Querschnitt  $n_a$

$Z_i$  Seitlicher Raumbedarf [mm] im Querschnitt  $n_i$  nach der Kurveninnenseite

$Z_a$  Seitlicher Raumbedarf [mm] im Querschnitt  $n_a$  nach der Kurvenaussenseite

$Z_g$  Seitlicher Raumbedarf [mm] in der Geraden

$$Z_{iR} = B_i + D_{iR}$$

$$Z_{aR} = B_a + D_{aR}$$

$$Z_g = \max(Z_{iR}, Z_{aR})$$

Fortsetzung Blatt Nr. 7 N

|                                                 |                                       |                            |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                                       | zu Art.: <u>47</u>         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                             | Blatt Nr.: 7 N             |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus           | <u>Ausgabe: 01.07.2012</u> |
| Artikel:                                        | Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen | <u>Entwurf: 20.04.2011</u> |

Gelöscht: 46

Gelöscht: Ausgabe: . 02.07.2006

## NORMALSPUR

(47.2)

### Berechnung des minimalen Gleisabstandes für Begegnungen und Parallelfahrten mit Fahrzeugen auf einem Nachbargleis:

R Kurvenradius [m]

G1 Minimaler Gleisabstand [mm] für Begegnung mit einem Fahrzeug ohne Lü

G2 Minimaler Gleisabstand [mm] für Begegnung mit einer identischen Lü-Sendung

Die in eckige Klammern gesetzten Formelteile sind im geraden Gleis gleich 0.

$Z_R = \max (Z_{1R}, Z_{aR})$  Massgebender seitlicher Raumbedarf

$G1_R = Z_R + 1575 + \left[ \frac{8000}{R} \right] + 42.5 + 200$  Für  $R \geq 250$  m

$G1_R = Z_R + 1575 + \left[ \frac{60'000}{R} - 208 \right] + 42.5 + 200$  Für  $R < 250$  m

$G2_R = 2 \cdot Z_R + 200$  Für beliebigen Kurvenradius R

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 48         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 1        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Konstruktionsgrundsätze     |                     |

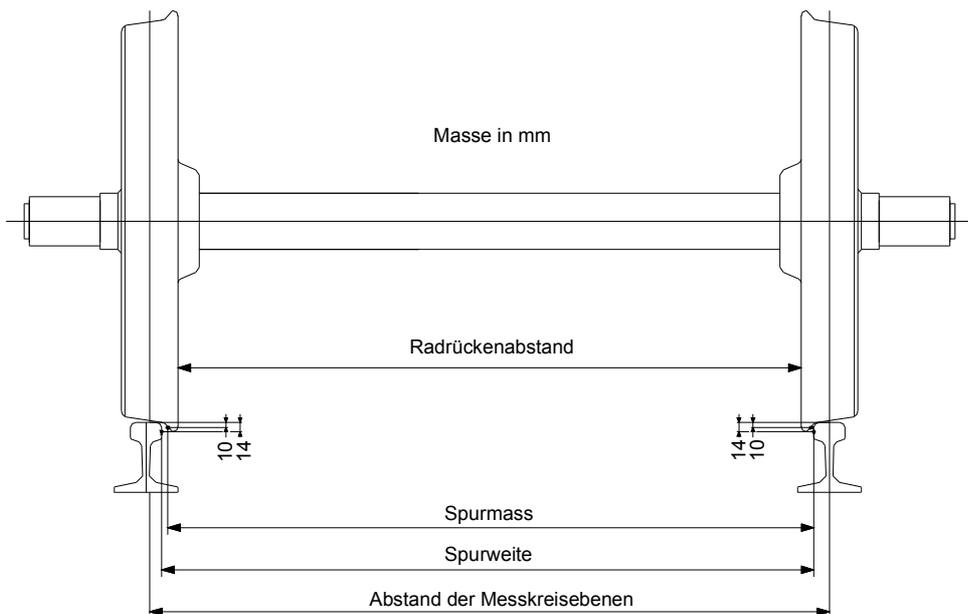
#### AB 48.1

- 1 Auf den in Frage kommenden Gleisabschnitten müssen selbst die Bogen mit den kleinsten Kurvenradien einwandfrei befahren werden können.
- 2 Die Räder müssen in der Regel Radkörper aus Walz- oder Schmiedestahl bzw. aus Stahlguss sowie aufgezoene (z. B. aufgeschumpfte) stählerne Radreifen haben oder aus einem Stück aus Walz- oder Schmiedestahl bestehen. Werden Radkörper aus andern Materialien verwendet, so muss auf deren technologische Eigenschaften besonders geachtet werden.
- 2.1 Der gesamte Umfang des Radreifens muss auf dem Radkörper durchlaufend aufliegen und gegen unzulässige axiale Verschiebung gesichert sein (Sprengring oder andere konstruktive Massnahmen).
- 2.2 Bei Rädern mit eingebauter Gummifederung muss auf die Führungssicherheit im Gleis sowie auf die Ableitung der beim Bremsen entstehenden Wärme geachtet werden.
- 2.3 Die Breite der Radreifen (oder entsprechender Teile bei Vollrädern) muss in der Regel betragen:
- |       | höchstens  | mindestens                |                                                            |
|-------|------------|---------------------------|------------------------------------------------------------|
| 2.3.1 | 140 mm *)  | 134 mm *)                 | bei Normalspur-Bahnen                                      |
| 2.3.2 | 125 mm **) | 120 mm **)<br>110 mm      | bei meterspurigen Radsätzen<br>bei 750 mm-Spur-Bahnen      |
| 2.3.3 | –          | 80 bis vorzugsweise 90 mm | bei Strassenbahnen und Bahnen ohne unabhängigen Bahnkörper |
- \*) Gemäss der Verordnung über die technische Einheit im Eisenbahnwesen (TE); der Wert ist deshalb den jeweiligen neuesten RIC/RIV-Vorschriften anzupassen.
- \*\*\*) Für Meterspur gilt die VöV-Richtlinie R RTE 29500 "Standardisierung Radsätze und Weichen Meterspur"<sup>1</sup>.
- 2.4 Bei der Festlegung der Dicke und der zulässigen Abnützung der Radreifen ist der mechanischen und thermischen Beanspruchung Rechnung zu tragen; in jedem Fall muss noch die zuverlässige Verbindung zwischen Radkörper und Radreifen gewährleistet sein.
- 2.5 Die zulässige Abnützung der Radkränze muss durch eine auf der äusseren Stirnfläche eingedrehte Rille überprüfbar sein.

<sup>1</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 48         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 2        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Konstruktionsgrundsätze     |                     |

(AB 48.1)



- 2.6 Der Radrückenabstand eines Radsatzes zwischen den inneren Stirnflächen der Radkränze, bei leerem oder beladenem Fahrzeug, in Schienenhöhe gemessen, muss betragen:
- 2.6.1 1'360 ± 3 mm \*) bei Normalspur
- 2.6.2 mindestens 935 +1/-2 mm \*\*) bei Meterspur
- 2.7 Die beiden Laufkreisebenen eines Radsatzes sind in folgenden Abständen anzunehmen:
- 2.7.1 1'360 mm + 2 x 70 mm \*) bei Normalspur
- 2.7.2 1'050 mm bei Meterspur
- 2.7.3 Spurweite + 50 mm bei kleineren Spurweiten als Normal- und Meterspur
- \*) Gemäss Verordnung über die technische Einheit im Eisenbahnwesen (TE); der Wert ist deshalb den jeweiligen neuesten RIC/RIV-Vorschriften anzupassen.
- \*\*) Für Meterspur gilt die VöV-Richtlinie R RTE 29500 "Standardisierung Radsätze und Weichen Meterspur"<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 48         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 3        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus |                     |
| Artikel:                                        | Konstruktionsgrundsätze     | Ausgabe: 01.07.2010 |

(AB 48.1)

2.8 Das Spurmass eines Radsatzes, 10 mm ausserhalb der Messkreisebenen über die Spurkränze gemessen, darf betragen:

|       | höchstens           | mindestens           |                                                       |
|-------|---------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|
| 2.8.1 | 1426 mm *)          | 1410 mm *)           | bei Normalspur                                        |
| 2.8.2 | 989 mm **)          | 975 mm **)           | bei Meterspur                                         |
| 2.8.3 | Spurweite<br>- 8 mm | Spurweite<br>- 20 mm | bei kleineren Spurweiten als Normal-<br>und Meterspur |

2.9 Die Spurkranzhöhe, über dem Messkreis gemessen, darf betragen:

|       | höchstens | mindestens |                                                     |
|-------|-----------|------------|-----------------------------------------------------|
| 2.9.1 |           |            | bei Normalspur                                      |
|       | 36 mm *)  | 25 mm *)   | - an Wagen                                          |
|       | 38 mm     | 25 mm      | - an Lokomotiven                                    |
| 2.9.2 |           |            | bei Schmalspur                                      |
|       | 38 mm **) | 28 mm **)  | max. 41 mm bei Zahnrad-<br>Triebfahrzeugen zulässig |
| 2.9.3 | -         | 13 mm      | bei Strassenbahnen                                  |

2.10 Das qR-Mass darf betragen:  
im Neuzustand    mindestens

|        |             |            |                |
|--------|-------------|------------|----------------|
| 2.10.1 | 11,0 mm *)  | 6,5 mm *)  | bei Normalspur |
| 2.10.2 | 7,23 mm **) | 4,5 mm **) | bei Meterspur  |

Bemerkungen:

Sollte die Bauart der Weichen die Anwendung der Masse nach Ziffern 2.6 - 2.10 für Meterspur nicht zulassen, kann die Aufsichtsbehörde bis zur vollzogenen Anpassung der Weichen gemäss AB 32.1, Ziffer 7.1 abweichende Masse gestatten (Radsatz „B“ gemäss Regelung R RTE 29500 „Standardisierung Radsätze und Weichen Meterspur“<sup>3</sup> des VöV).

Für Bahnen mit Übergang auf Strassenbahnstrecken haben sich die Radsatzabmessungen zudem nach den Anforderungen der Rillenschienenanlagen der Strassenbahnen zu richten.

\*) Gemäss der Verordnung über die technische Einheit im Eisenbahnwesen (TE); der Wert ist deshalb den jeweiligen neuesten RIC/RIV-Vorschriften anzupassen.

\*\*\*) Für Meterspur gilt die VöV-Richtlinie R RTE 29500 "Standardisierung Radsätze und Weichen Meterspur"<sup>2</sup>.

<sup>3</sup> Siehe Anhang Nr. 3

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 48         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 4        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus |                     |
| Artikel:                                        | Konstruktionsgrundsätze     | Ausgabe: 01.07.2010 |

(AB 48.1)

- 3 Bei der Auslegung der Achswellen sind folgende Einflüsse zu berücksichtigen:  
Die äusseren Kräfte, vertikale und horizontale Stosszuschläge, Kerbwirkungen infolge Querschnittsänderungen und Oberflächenbeschaffenheit, Presssitze sowie die Dauerfestigkeitswerte des Materials.
- 3.1 Die SN EN 13103 und SN EN 13104 sind entsprechend den jeweiligen Anwendungsbereichen für die Auslegung von Radsatzwellen anwendbar.
- 4 Bei Rädern, insbesondere solchen mit eingebauter Federung, ist der Erdung (Schutz- und Betriebserdung) des Fahrzeuges und bei Wälzlagern der Rückleitung des Traktions- bzw. Heizstromes in das Gleis besondere Beachtung zu schenken.
- 5 Werden in den Sicherungsanlagen Gleisstromkreise verwendet, darf der elektrische Widerstand von Radlauffläche zu Radlauffläche bei neuen Radsätzen und nach der Wiederbereifung 0,01 Ohm sowie nach der Revision des Fahrzeuges ohne Wiederbereifung 0,1 Ohm nicht übersteigen. Diese Werte sind mit Strömen von  $\leq 5$  Ampère zu messen.

Gelöscht: 4 bis

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 48         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 5        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus |                     |
| Artikel:                                        | Konstruktionsgrundsätze     | Ausgabe: 01.07.2010 |

#### AB 48.2

- 6 Eine richtige Radlastverteilung ist durch genügende Einsenkung der Federung oder durch andere konstruktive Mittel (z. B. Dreipunktlagerung) erreichbar.
- 7 Federn dürfen sich im Laufe des Betriebes nicht unzulässig verändern.
- 8 Die Einsenkung der Tragfedern muss so gross sein, dass Änderungen in der Querneigung des Gleises in dem Masse, wie sie in Überhöhungsrampen vorkommen, sowie tolerierte Abweichungen in der Gleislage keine Beeinträchtigung der Entgleisungssicherheit bewirken können.
- 9 Bei Fahrzeugen mit Luftfederung sind Massnahmen zu treffen, die eine unzulässige, ungleiche Lastverteilung selbst im Falle von Undichtheiten verhindern.  
Sofern die Notlaufeigenschaften eine Geschwindigkeitsreduktion erfordern, ist eine diesbezügliche Störung auf dem besetzten Führerstand anzuzeigen.
- 10 Für eine ausreichende Dämpfung der Schwingungsvorgänge ist zu sorgen.

#### AB 48.3

- 1 Führerstände und Personenabteile von Lokomotiven, Reisezugwagen, Triebzuggeneinheiten, U-Bahn- und Stadtbahnfahrzeugen sowie Straßenbahnfahrzeugen sind hinsichtlich ihres Deformationsverhaltens in Anlehnung an EN 15227 so zu gestalten, dass den jeweiligen Betriebsverhältnissen Rechnung getragen wird.
- 1.1 Meterspur- und Spezialspurfahrzeuge müssen so ausgelegt werden, dass für alle zu erwartenden Ereignisse ein angemessenes Deformationsverhalten erreicht wird.
- 1.2 Neue Schienenfahrzeuge sind unter Berücksichtigung des gegebenen Risikos in ihrem Deformationsverhalten auf andere Schienenfahrzeuge abzustimmen, mit denen sie gemeinsam betrieben werden.

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 48         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 6        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Konstruktionsgrundsätze     |                     |

(AB 48.3)

- 2 Schienenfahrzeuge sind so zu konstruieren, dass dem Ausbruch eines Brandes vorgebeugt wird.
- 2.1 Materialien für Innenausstattung und Fensterscheiben dürfen keine Zersetzungsprodukte entwickeln, welche in geringer Menge beim Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut zum Tode führen oder akute oder chronische Gesundheitsschäden verursachen können.
- 2.2 Material und Bauweise müssen so gewählt werden, dass sich ein Brand möglichst langsam entwickelt.
- 2.3 Bruchstücke von Innenausstattung und Fensterscheiben dürfen in der Regel zu keinen ernstlichen Verletzungen führen. Insbesondere dürfen bei der Zertrümmerung der Fensterscheiben keine Bruchstücke mit freiliegenden scharfen und schneidenden Kanten entstehen.
- 2.4 Für die frühzeitige Entdeckung eines Brandes sind Vorkehrungen zu treffen.
- 2.5 Bei der Neuentwicklung sowie dem Umbau eines Fahrzeuges sind Risiken der Materialwahl, der Bauweise sowie des Betriebseinsatzes hinsichtlich der Brandentstehung und –entwicklung systematisch zu analysieren.
- 2.6 Für Schienenfahrzeuge, die dem Transport von Fahrgästen dienen, ist darzulegen, dass in jeder betrieblichen Situation eine Evakuierung der Fahrgäste aus dem Fahrzeug in nützlicher Frist möglich ist.
- 2.7 Die Fahrfähigkeit eines brennenden Fahrzeuges muss so lange erhalten bleiben, wie es die betrieblichen Randbedingungen sowie die Rettungsmassnahmen erfordern.
- 2.8 Fahrzeuge des internationalen Verkehr sind hinsichtlich des Brandschutzes in Übereinstimmung mit Anforderungen der TSI zu entwickeln.
- 3 Sofern die Fenster nicht oder nur ungenügend weit geöffnet werden können, sind Notausstiegsmöglichkeiten vorzusehen. Auf besondere Notausstiege kann verzichtet werden, sofern pro Abteil mindestens zwei Türen, welche direkt von Hand oder gemäss AB 66.2.d geöffnet werden können, vorhanden sind.
- 4 In den Abteilen wie auch in den Einstiegplattformen müssen genügend Festhaltungsmöglichkeiten vorhanden sein, die möglichst lückenlos erreichbar, kontrastierend zum Hintergrund und für blinde Reisende gut ertastbar sind. Bei Strassenbahnen sind Festhaltungsmöglichkeiten von Tür bis Fahrgastplatz (Sitz- oder Stehplatz) im Höhenbereich von 85 bis 110 cm anzuordnen. Zudem ist bei Strassenbahnen nach Möglichkeit eine möglichst durchgehende horizontale Haltestange über Kopf vorzusehen, und es muss von jedem Stehplatz aus eine Festhaltungsmöglichkeit, möglichst auch über Kopf, erreichbar sein.

Gelöscht: die

Fortsetzung Blatt Nr. 7

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 48         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 7        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Konstruktionsgrundsätze     | Entwurf: 08.04.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 48.3)

- 5 Die Innenausstattung muss in der Regel fest montiert sein und darf keine scharfen Kanten aufweisen.
- 6 Die Wahl der Bodenbeläge hat unter Berücksichtigung der Art der Bahn im Hinblick auf hohe Sicherheit gegen Gleiten zu erfolgen.
- 7 Stufen, Trittkanten und Gefahrenbereiche müssen kontrastreich markiert und gut beleuchtet sein. In diesen Bereichen sind (besonders bei Strassenbahnen) geeignete Festhaltungsmöglichkeiten vorzusehen. Bei nur einem Zwischentritt im Einstiegsbereich muss die minimale Auftritttiefe 28 cm betragen. Bei Strassenbahnen muss der Anteil des Niederflurbereichs mindestens 50% betragen.
- 8 Die Ausrüstung der Wagen mit Beleuchtung, Heizung, Lüftung und Toiletten richtet sich nach den betrieblichen Bedürfnissen. Die Beleuchtung muss blendfrei sein und soll eine Leitfunktion ausüben.
- 9 Für die Beleuchtung dürfen keine leichtflüchtigen oder gasförmigen Brennstoffe verwendet werden; für die Anwendung solcher Brennstoffe zu Heiz- bzw. Kochzwecken sind die einschlägigen Vorschriften zu beachten (UIC-Merkblatt 564-2).
- 10 Grosse Glasflächen im Innenbereich sind nötigenfalls sehbehindertengerecht optisch zu markieren. Auf allfällige Dienstüren mit Gefahrenpotential im Fahrgastbereich ist mit einer optischen und akustischen Warnung hinzuweisen oder sie sind durch eine einfache horizontale Absperrung zu sichern.
- 11 Türbedienung und -verriegelung der Toiletten müssen auch für Blinde handhabbar sein. Die Bedienelemente der Toiletten sind auf standardisierten Positionen sehbehindertengerecht, taktil auffindbar und erkennbar anzuordnen.
- 12 Möglichst bei jedem Eingang ist ein türnahes Abteil mit Priorität für mobilitätseingeschränkte Personen anzuordnen und deutlich zu kennzeichnen. Bei Strassenbahnen ist ein Sitzplatz mit Priorität für mobilitätseingeschränkte Personen möglichst in der Nähe und im Blickbereich des Fahrpersonals zu kennzeichnen.
- 13 Für Rollstühle zugängliche Vorräume müssen mindestens die nötige minimale Manövriertfläche aufweisen. In jedem Zug ist eine angemessene Zahl Rollstuhlplätze vorzusehen. *Je nach Länge des Zuges, ohne Berücksichtigung der Lokomotive oder des Triebkopfs, muss in einem Zug jedoch mindestens die folgende Anzahl von Rollstuhlplätzen vorhanden sein:*
  - *Zuglänge unter 205 m: 2 Rollstuhlplätze pro Zug*
  - *Zuglänge 205 - 300 m: 3 Rollstuhlplätze pro Zug*
  - *Zuglänge über 400 m : 4 Rollstuhlplätze pro Zug*
- 14 Bei Strassenbahnen ist Stellraum für mindestens einen Rollstuhl, möglichst jedoch für zwei Rollstühle, vorzusehen. Es sind geeignete passive Sicherheitsmassnahmen zu treffen (Person im Rollstuhl mit Rücken oder quer zur Fahrrichtung). Für die Fahrgäste im Rollstuhl müssen wandseitig Festhaltungsmöglichkeiten im Höhenbereich 70 bis 90 cm vorhanden sein.

Gelöscht: Im Fernverkehr soll jeder Zug einen Rollstuhlbereich mit mindestens drei Stellplätzen (bei Meterspur mindestens zwei) und einer genügend grossen Rollstuhltoilette mit ausreichender Manövriertfläche aufweisen. Der Zugang zum Speisewagen soll möglichst gewährleistet sein.

Fortsetzung Blatt Nr. 8

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 48         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 8        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Konstruktionsgrundsätze     | Entwurf: 08.04.2011 |

Gelöscht: 2010

(AB 48.3)

- 15 Gepäckhalter müssen so konstruiert sein, dass bei schroffen Bremsungen die Gefahr des Herunterfallens von Gepäck gering ist; andernfalls müssen die Ablageflächen so gehalten werden, dass nur kleine Gepäckstücke abgelegt werden können.
- 16 Die Fahrgastinformation im Fahrzeug muss hör- und sehbehindertengerecht sein, gemäss Art. 4 bis 6 der der Verordnung des UVEK über die technischen Anforderungen an die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs (VAböV)<sup>4</sup>.
- 17 Bezüglich Türen siehe AB 66.

#### AB 48.4

- 1 Als Einrichtungen, die im Sinne der Verordnung gebaut sein müssen, kommen insbesondere in Betracht: Steuerung der Bremsen (elektrisch, pneumatisch und hydraulisch), *Traktionssteuerung*, Sicherheitseinrichtungen (Übergeschwindigkeitsauslöser, Zugbeeinflussung usw.), Türverriegelung.
- 1.1 *Die Traktionsabschaltung muss sicher sein und für ferngesteuerte Triebfahrzeuge in Mehrfachtraktion (Vielfachsteuerung) über mindestens zwei voneinander unabhängige Befehlspfade erfolgen.*
- 1.2 *Beim Auftreten von Einfachfehlern in sicherheitsrelevanten Steuer- und Überwachungseinrichtungen muss die Sicherheit gewährleistet bleiben und eine entsprechende Fehleroffenbarung erfolgen.*
- 2 Sofern entsprechende Konstruktionen oder Schaltungen mit vertretbarem Aufwand nicht ausführbar sind, müssen periodische Kontrollen leicht durchführbar sein.
- 3 Funktionen deren Fehlverhalten (Störungen) die Sicherheit beeinträchtigen können, sind sicherheitsrelevante Funktionen.
- 3.1 Für sicherheitsrelevante Funktionen ist der Nachweis der funktionalen und technischen Sicherheit zu erbringen.
- 3.2 Sicherheitsrelevante Funktionen sind z.B. in folgenden Bereichen enthalten: Fahrzeugsteuerung, Traktions- und Bremssteuerung, Zugbeeinflussungssysteme, Sicherheitseinrichtungen, Neigezugsteuerung, automatische Zugsteuerung, Türsteuerungen.
- 4 In jedem Führerstand muss es jederzeit und nachweislich sicher möglich sein, eine Schnellbremsung mit selbstätiger Traktionsabschaltung vorzunehmen.

<sup>4</sup> SR 151.342

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 48         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 9        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus |                     |
| Artikel:                                        | Konstruktionsgrundsätze     | Ausgabe: 01.07.2010 |

#### AB 48.5

- 1 Wo die Wahl des Kupplungssystems frei steht, soll eine halb- oder vollautomatische Kupplung Anwendung finden.
- 2 Die Kupplungsorgane sollen möglichst mit arbeitsverzehrenden Federungselementen und Zerstörungsgliedern versehen sein.
- 3 Alleinfahrende Fahrzeuge können mit vereinfachten Kupplungsorganen, welche lediglich im Falle von Unregelmässigkeiten benützbar sein müssen, ausgerüstet werden. Diese Organe müssen genügend elastisch sein.
- 4 Im Sinne einer weitestmöglichen Vereinheitlichung ist bei Meterspurbahnen eine Kupplungshöhe von 620 bis 650 mm über Schienenoberkante (SOK) anzustreben.
- 5 Kupplung und Zerstörungsglieder sollen für folgende Beanspruchungen ausgelegt sein.
  - 5.1 Normalspurbahnen:
    - 5.1.1 Das elastische System der Zugeinrichtung muss eine statische Mindestaufnahme von 8 kJ aufweisen.
    - 5.1.2 Zughaken und Zugstange müssen einer Kraft von 1 000 kN standhalten, ohne zu brechen.
    - 5.1.3 Die Schraubenkupplung muss einer Kraft von 850 kN standhalten, ohne zu brechen. Die Bruchfestigkeit der Schraubenkupplung muss niedriger sein als die Bruchfestigkeit der übrigen Teile der Zugeinrichtung.
  - 5.2 Schmalspurbahnen und Strassenbahnen: wird von Fall zu Fall festgelegt.
- 6 Angriffspunkte für Hebevorrichtungen sind gut sichtbar zu bezeichnen.
- 7 Die Festigkeit der Fahrzeugtragstruktur sowie die Befestigung von Ausrüstung muss in Anlehnung an SN EN 12663 und EN 15227 auf alle zu erwarten Zug- und Druckkräfte, die Kräfte des Crashimpulses und die von Hebevorrichtungen übertragenen Kräfte abgestimmt sein.

#### AB 48.6

Wärmeempfindliche Konstruktionsmaterialien und Betriebsstoffe (z. B. Hydrauliköl) im Einflussbereich der Bremsen sind mittels Funken- bzw. Strahlungsschutzblechen zu schützen.

#### AB 48.7

Für Dienstfahrzeuge sind Vereinfachungen zulässig, in denen davon ausgegangen wird, dass sich auf solchen Fahrzeugen Personen aufhalten, die über die notwendige Kenntnis der Anlagen und des Betriebsablaufes verfügen.

|                                                 |                             |                            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 48                |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 10              |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus | Ausgabe: 01.07.2010        |
| Artikel:                                        | Konstruktionsgrundsätze     | <i>Entwurf:</i> 08.04.2011 |

#### AB 48.8

Der Stromabnehmer ist in der Fahrzeugs-Längsachse anzuordnen. Bei Fahrzeugen mit Drehgestellen oder virtuellen Drehpunkten ist er möglichst axial über dem Drehpunkt, bei Rahmenfahrzeugen auf der Senkrechten zur Achswelle, anzuordnen. Somit kann für den Stromabnehmerbereich die Kurvenerweiterung  $e = 0$  angenommen werden. Abweichungen sind im Einvernehmen mit der Infrastrukturbetreiberin möglich.

#### AB 48.9

- 1 *Damit die Gesamtsicherheit gewährleistet ist, müssen die Fahrzeuge die bei der Konzeption des Signalsystems festgelegten Voraussetzungen erfüllen.*
- 1.1 *Auf mit ETCS ausgerüsteten Strecken sind die „Voraussetzungen für den Einsatz von Fahrzeugen auf ETCS-Strecken“<sup>5</sup> ein Bestandteil der festgelegten Voraussetzungen.*

---

<sup>5</sup> *Siehe Anhang Nr. 3*

|                                                                    |                     |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                    | zu Art.: 52         |
| Kapitel: Fahrzeuge                                                 | Blatt Nr.: 1        |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Adhäsionsbahnen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel: Bremsen                                                   |                     |

#### AB 52.1

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |   |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|---|---|---|
| 1   | Mit der zusätzlich zur automatischen Bremse verlangten, von dieser unabhängigen Bremse muss das beladene Triebfahrzeug auf dem grössten befahrenen Gefälle sicher angehalten werden können.                                                                                                                     | A |  |  | N | S | T |
| 2   | Als Bremse bzw. als Massnahme im Sinne der Ziffer 1 kommen in Betracht:                                                                                                                                                                                                                                         | A |  |  | N | S | T |
| 2.1 | Antriebsorgan (Antriebsbremse) kombiniert mit einer Feststellbremse, deren Bremskraft bei Gestängebruch mindestens zur Hälfte erhalten bleiben muss;                                                                                                                                                            |   |  |  |   |   |   |
| 2.2 | Antriebsorgan (Antriebsbremse) allein, bei elektrischen Triebfahrzeugen fahrdrahtunabhängig, bei thermischen Triebfahrzeugen unabhängig vom Traktions-Verbrennungsmotor wirkend;                                                                                                                                | A |  |  | N | S | T |
| 2.3 | Aufteilung der automatischen Bremse in mindestens zwei voneinander unabhängig wirkende Teilsysteme, von denen jedes über mindestens einen Bremszylinder sowie eine eigene Versorgung ab Speiseleitung (bei Federspeicherbremse eigene Entleerung) verfügt und das Fahrzeug im Sinne von Ziffer 1 anhalten kann; | A |  |  | N | S | T |
| 2.4 | Aufteilung der automatischen Bremse im Sinne von Ziffer 2.3. Anstelle der je unabhängigen Versorgung der Bremszylinder kann eine nichtautomatische Bremse (Rangierbremse bzw. Feststellbremse) treten, welche die gleichen Bremszylinder benützt und das Fahrzeug im Sinne der Ziffer 1 anzuhalten vermag.      | A |  |  | N | S | T |
| 3   | Bei lediglich für den Rangierdienst im Stationsbereich ausgelegten Kleinmotorfahrzeugen kann mit Zustimmung des Bundesamtes auf die zusätzlich zur automatischen Bremse vorgeschriebene Bremse verzichtet werden.                                                                                               | A |  |  | N | S | T |

#### AB 52.2

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Als von der Reibung zwischen Rad und Schiene unabhängige Sicherheitsbremsen gelten Magnetschienenbremsen, Wirbelstromschienenbremsen, Zahnradbremsen usw.                                                                                                                                                                                                   | A | z | Z | N | S | T |
| 2 | Die Stromversorgung von elektrisch erregten Bremsen muss auch bei Ausfall der Fahrdrahtspannung mindestens bis zum Stillstand gewährleistet sein.                                                                                                                                                                                                           | A |   |   | N | S | T |
| 3 | Bei Magnetschienenbremsen ist auf gutes Anliegen der Magnete am Schienenkopf, insbesondere in Kurven, zu achten, damit die Bremswirkung optimal wird.                                                                                                                                                                                                       | A |   |   | N | S | T |
| 4 | Bei Sicherheitsbremsen, die eine Entlastung der Räder bewirken, wie z.B. Karborundumbremsen (Karborundumklötze, die von oben auf den Schienenkopf gepresst werden) oder Zahnradbremsen (gebremste Zahnräder, die in eine Zahnstange eingreifen) sind die Wirksamkeit der Radbremsen und die Entgleisungssicherheit, Letztere gemäss AB 58.2, zu überprüfen. | A | z | Z | N | S | T |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 2

|                                                                    |                                            |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                    | zu Art.: 52                                |
| Kapitel: Fahrzeuge                                                 | Blatt Nr.: 2                               |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Adhäsionsbahnen | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 16.02.2011 |
| Artikel: Bremsen                                                   |                                            |

Gelöscht: 2010

Gelöscht: (AB 52.2)¶

Gelöscht: <#>¶  
Für die Bemessung der Sicherheitsbremse sind die Forderungen in AB 49.3 a Ziffer 7.1 zu berücksichtigen.

#### AB 52.2.a

|   |                                                                                                                                                                             |   |  |   |   |   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|---|---|
| 1 | Bei Strassenbahnen muss die Summe der Anzugkräfte aller Schienenbremse magneten eines Fahrzeuges mindestens so gross wie die Hälfte des Gesamtgewichts des Fahrzeuges sein. | A |  |   |   | T |
| 2 | Für andere Bahnen als Strassenbahnen ist das gleiche Verhältnis zwischen Anzugkraft und Last wie in Ziffer 1 anzustreben.                                                   | A |  | N | S | T |
| 3 | <i>Für die Bemessung der Sicherheitsbremse sind die Forderungen in AB 49.3 a Ziffer 7.1 zu berücksichtigen.</i>                                                             | A |  | N | S | T |

#### AB 52.2.b

|   |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |   |   |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|---|---|
| 1 | Die Sicherheitsbremse muss in ihrer Bremskraft so bemessen sein, dass ein Zug auch bei gleitenden Rädern des Triebfahrzeuges im maximalen Gefälle noch sicher angehalten werden kann.                                                                  | A |  | N | S | T |
| 2 | Das Bremsgewicht der Sicherheitsbremse ist gemäss AB 49.3 a durch Versuche zu bestimmen, wobei die Ausgangsgeschwindigkeit der Fahrgeschwindigkeit auf den Streckenabschnitten, für welche die Sicherheitsbremse vorgeschrieben ist, entsprechen muss. | A |  | N | S | T |
| 3 | Wenn durch die Wirkung der Sicherheitsbremse die Eigenschaften anderer Bremsen beeinflusst werden (z.B. Radentlastung bei Karborundumbremse), ist die Bremswirkung beim gleichzeitigen Wirken aller dieser Bremsen zu bestimmen.                       | A |  | N | S | T |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Für die Bemessung der Sicherheitsbremse sind die Forderungen in  
AB 49.3 a Ziffer 7.1 zu berücksichtigen.

|   |  |  |   |   |   |  |
|---|--|--|---|---|---|--|
| A |  |  | N | S | T |  |
|---|--|--|---|---|---|--|

|                                                                     |                                            |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                     | zu Art.: 55                                |
| Kapitel: Fahrzeuge                                                  | Blatt Nr.: 1                               |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugskompositionen der Adhäsionsbahnen | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 16.02.2011 |
| Artikel: Sicherheitseinrichtungen                                   |                                            |

Gelöscht: 2010

AB 55.1

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |  |   |   |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|
| 1   | <i>Zugkompositionen sind mit einer Sicherheitssteuerung und einer Wachsamkeitskontrolle auszurüsten.</i>                                                                                                                                                                                                                                            | A |   |   |  | N | S | T |
| 1.1 | Als Sicherheitssteuerung wird eine Einrichtung bezeichnet, bei welcher der Triebfahrzeugführer ein spezielles Bedienungsorgan (z.B. Pedal oder Taste) dauernd zu betätigen hat. Wird diese Betätigung unterbrochen, so muss ein <i>akustisches</i> Signal unmittelbar oder nach einer gewissen Zeit auf den unbetätigten Zustand aufmerksam machen. | A |   |   |  | N | S | T |
| 1.2 | Sofern nicht von neuem eine Betätigung erfolgt, muss nach einer Warndauer von 3 s bis 5 s bzw. einem durchfahrenen Weg von 50 m bis 100 m automatisch die Zugkraft unterbrochen und der Zug so rasch wie möglich zum Stillstand gebracht werden. Die Überwachung kann sowohl in Funktion der Zeit als auch des Weges erfolgen.                      | A |   |   |  | N | S | T |
| 1.3 | Das Ansprechen darf zwecks grösserer Bewegungsfreiheit bzw. Übersicht des Triebfahrzeugführers bei Rangierbewegungen im Geschwindigkeitsbereich unter 15 km/h verhindert werden, sofern dies selbsttätig erfolgt und eine eingeleitete Bremsung dadurch nicht beeinträchtigt wird.                                                                  | A |   |   |  | N | S | T |
| 1.4 | Die Bedienungsorgane (Pedal, Tasten usw.) sind so anzuordnen und zu dimensionieren (Federkraft, Drehpunkt), dass sie bei Handlungsunfähigkeit des Triebfahrzeugführers, insbesondere auch bei Anordnung für sitzende Bedienung, sicher ansprechen.                                                                                                  | A |   |   |  | N | S | T |
| 1.5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | A |   |   |  | N | S | T |
| 2   | Bei <i>der</i> Wachsamkeitskontrolle muss der Triebfahrzeugführer seine Dienstbereitschaft in gewissen Zeit- oder Wegabständen <i>zusätzlich</i> durch bestimmte Tätigkeiten (z.B. Loslassen und erneutes Treten des Pedals, Betätigung des Kontrollers oder der Bremsen) bestätigen.                                                               | A | z | Z |  | N | S | T |
| 2.1 | Bleibt diese Tätigkeit während der Fahrt über eine Wegstrecke von 500 m bis 1'600 m oder während ca. 30 s bis 60 s aus, muss ein <i>akustisches</i> Signal ( <i>welches sich deutlich vom akustischen Signal der Sicherheitssteuerung unterscheidet</i> ) darauf aufmerksam machen.                                                                 | A | z | Z |  | N | S | T |
| 2.2 | Erfolgt hierauf kein Eingreifen, so muss nach einer Fahrstrecke von weiteren ca. 200 m automatisch eine Schnellbremsung des ganzen Zuges eingeleitet und die Zugkraft unterbrochen werden.                                                                                                                                                          | A | z | Z |  | N | S | T |

Gelöscht: ohne Wachsamkeitskontrolle

Gelöscht: .

Gelöscht: (z.B. Summer)

Gelöscht: Auf die Sicherheitssteuerung kann bei Strassenbahnzügen ausnahmsweise verzichtet werden.

Gelöscht: A

Gelöscht: N

Gelöscht: S

Gelöscht: T

Gelöscht: Das Bundesamt bewilligt Ausnahmen im Einzelfall (Ziffer 1.4) und verbindet sie mit den notwendigen Bedingungen und Auflagen.

Gelöscht: Als minimale Ersatzmassnahme bei fehlender Sicherheitssteuerung auf Strassenbahnzügen kann der vorgeschriebene Halt an jeder Haltestelle betrachtet werden.

Gelöscht: einer Sicherheitssteuerung mit

Gelöscht: z.B. Warnglocke

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 2

|                                                                     |                                            |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                     | zu Art.: 55                                |
| Kapitel: Fahrzeuge                                                  | Blatt Nr.: 2                               |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugskompositionen der Adhäsionsbahnen | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 16.02.2011 |
| Artikel: Sicherheitseinrichtungen                                   |                                            |

Gelöscht: 2010

(AB 55.1)

|   |                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Hat die Sicherheitssteuerung angesprochen, so darf sie nicht lediglich durch erneute Betätigung des zugehörigen Bedienungsorgans (z.B. durch erneutes Niedertreten des Pedals ohne Zusatzbetätigung) zurückgestellt werden können. | A | z | Z | N | S | T |
| 4 |                                                                                                                                                                                                                                    | A | z | Z | N | S | T |
| 5 | Das richtige Funktionieren der Sicherheitssteuerung muss mit geringem Aufwand geprüft werden können.                                                                                                                               | A | z | Z | N | S | T |
| 6 | Zusätzlich zur AB 55.1 sind die AB 63.1 bis AB 63.4 zu beachten.                                                                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |

Gelöscht: Über den Einbau einer Sicherheitssteuerung mit Wachsamkeitskontrolle bzw. die Ergänzung bestehender Sicherheitssteuerungen mit Wachsamkeitskontrolle wird von Fall zu Fall entschieden.

AB 55.2

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1       | Die Zugbeeinflussung darf auf die gleichen Apparate wie die Sicherheitssteuerung (AB 55.1) einwirken. Über die Einwirkung auf Rangierfahrten wird von Fall zu Fall entschieden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A | z | Z | N | S | T |
| 2       | Folgende Bedingungen müssen durch die Zugbeeinflussung erfüllt werden:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |
| 2.1     | Einbegriffige Zugbeeinflussung mit Zwangshalt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |
| 2.1.1   | Bei Vorbeifahrt an einem entsprechend ausgerüsteten Signal muss sie bei dessen Haltstellung automatisch eine Schnellbremsung bewirken (= Zwangshalt).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |
| 2.1.2   | Vor der Weiterfahrt nach einem Zwangshalt soll sie dem Triebfahrzeugführer bewusst machen, weshalb der Zug zum Stillstand gekommen ist, und seine entsprechende Bestätigung abwarten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |
| 2.1.2.1 | Diese Bestätigung darf in dem normalerweise für den Fahrbetrieb nötigen Bedienungsbereich des Triebfahrzeugführers nicht möglich sein (z.B. Rückstellaste im Apparatekasten an der Führerstands-Rückwand oder in einem Apparateraum) oder                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |   |   |   |
| 2.1.2.2 | nur im Stillstand möglich sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |
| 2.1.3   | Sofern nötig, soll die Einwirkung der Einrichtung auf Bremse und Antrieb zwecks Vorbeifahrt an Halt gebietenden Signalen (Rangierbewegungen oder Signalstörungen) vom Führerstand aus mittels einer Rangiertaste unterdrückt werden können. Dabei muss automatisch gewährleistet sein, dass die Funktion "Zwangsbremung" nur während begrenzter Zeit unwirksam ist oder in diesem Zustand nicht mit höherer Geschwindigkeit gefahren werden kann. Dieser und der ausgeschaltete Zustand der Zugbeeinflussung muss im Führerstand angezeigt werden. |   |   |   |   |   |   |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 3

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 55         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 3        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Bremsen                     |                     |

(AB 55.2)

- 2.2 Mehrbegriffige Zugbeeinflussung ("Halt", "Warnung" und eventuell "Fahrt") mit punktueller Überwachung:
  - 2.2.1 Zusätzlich zu den Bedingungen unter Ziff. 21 muss sie bei Vorbeifahrt an einem entsprechend ausgerüsteten Signal bei dessen Warnstellung als Warneinrichtung wirksam sein.
  - 2.3 Für Zugbeeinflussungen mit kontinuierlicher Überwachung darf die Bestätigung des Lokführers auch vom Führertisch aus möglich sein, sofern die folgenden Bedingungen erfüllt sind:
    - 2.3.1 Die Geschwindigkeitsüberwachung muss über den ganzen Fahrtablauf wirken.
    - 2.3.2 Jedes Einleiten eines Zwangshalts muss registriert werden.
      - 2.3.2.1 Zu registrieren sind Grund, Ort und Zeitpunkt. Aus den registrierten Daten muss der Grund für das Ansprechen eindeutig hervorgehen.
      - 2.3.2.2 Dem Triebfahrzeugführer ist der Grund für das Einleiten anzuzeigen.
    - 2.3.3 Die Rückstellbetätigung soll nur durch eine unübliche Mehr Tastenbedienug möglich sein.
    - 2.3.4 Die Rückstellung darf nur im Stillstand möglich sein.
    - 2.3.5 Umgehungsmöglichkeiten für Vorbeifahrt an gestörten Signalen, das Befahren von gestörten Weichen und Bahnübergängen usw., nötigenfalls mit reduzierter Geschwindigkeit, sind anzubieten.
    - 2.3.6 Sofern die Zugbeeinflussung auch im Rangierbetrieb Überwachungsfunktionen anbietet, muss diese Betriebsart auf dem Führerstand vorgewählt werden können.
- 3 Das richtige Funktionieren der Zugbeeinflussung muss mit geringem Aufwand geprüft werden können (z.B. Prüftaste, Prüfstrecke).

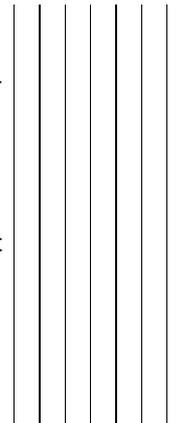
Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 4

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 55         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 4        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Bremsen                     |                     |

(AB 55.2)

- 4 Die Umschaltung von länderspezifischen Systemen an der Landesgrenze ist so zu gestalten, dass nur eindeutige Schaltzustände möglich sind. Schaltungen welche nicht mit der tatsächlichen Ländertransition übereinstimmen, müssen durch das System soweit wie möglich verhindert werden.
- 4.1 Zugsbeeinflussungen inklusive zugehörige Antennen sind so zu gestalten, dass ortsfeste Anlagen nicht gestört werden können.
- 4.2 Wird im S-Bahn Verkehr die Landes- bzw. Systemgrenze überquert ist mittels geeigneter Massnahmen sicherzustellen, dass beim Systemübertritt Fahrzeuge, bei denen nicht die der tatsächlichen Transition entsprechenden Zugbeeinflussungen bzw. länderspezifischen Systeme aktiviert sind, automatisch an der Weiterfahrt gehindert werden. Wenn die Transition nicht erfolgreich erfolgt, ist dies dem Lokführer anzuzeigen.



### AB 55.3

- 1 Die Bedingung, dass nach dem Ansprechen der Sicherheitssteuerung oder der Zugsicherungseinrichtung die Bremskraft der mit ihr betätigten Bremse erhalten bleiben soll, kann als erfüllt betrachtet werden, wenn
- 1.1 entweder ein Zugbegleiter den Zug sichern kann oder
- 1.2 bei unbegleiteten Zügen folgende Massnahmen getroffen sind:

|       | <u>Grösste zu befahrende Neigung in ‰:</u> | <u>Formation des Zuges/</u>                                                                                                                                                        |                                                                                                           |
|-------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                            | <u>Personentriebwagen alleinfahrend:</u>                                                                                                                                           | <u>Triebfahrzeug mit gebremster Anhängelast</u>                                                           |
| 1.2.1 | 0 ... 30                                   | Kontrolle der Bremskraft-erhaltung spätestens nach 3 Monaten                                                                                                                       | die Anhängelast muss mit automatischer Bremse ausgerüstet sein.                                           |
| 1.2.2 | 31 ... 50                                  | Kontrolle der Bremskraft-erhaltung spätestens nach 3 Monaten; zudem müssen mindestens 2 unabhängige Bremszylinder vorhanden sein.                                                  | Kontrolle der Bremskraft-erhaltung des Triebfahrzeuges und eines Anhängewagens spätestens nach 3 Monaten. |
| 1.2.3 | > 50                                       | Das Triebfahrzeug muss eine von äusseren Energiequellen vollständig unabhängige Bremse (z.B. Federspeicherbremse, Verklüftung des Bremsgestänges im gebremsten Zustand) aufweisen. |                                                                                                           |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 5

|                                                 |                             |                     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                             | zu Art.: 55         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                   | Blatt Nr.: 5        |
| Abschnitt:                                      | Grundlagen des Fahrzeugbaus |                     |
| Artikel:                                        | Bremsen                     | Ausgabe: 01.07.2010 |

#### AB 55.4

- 1 Als Sicherheitseinrichtungen, die durch eine Fahr- und Bremsautomatik nicht beeinträchtigt werden dürfen, gelten:
  - 1.1 Sicherheitssteuerung;
  - 1.2 Übergeschwindigkeitsauslöser sowie die dazugehörige Steuerung, insbesondere bei Zahnradbahnen.

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

|                                                                  |  |                     |
|------------------------------------------------------------------|--|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |  | zu Art.: 59         |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               |  | Blatt Nr.: 1        |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen |  | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel: Besondere Ausrüstung der Triebfahrzeuge                 |  |                     |

#### AB 59.1

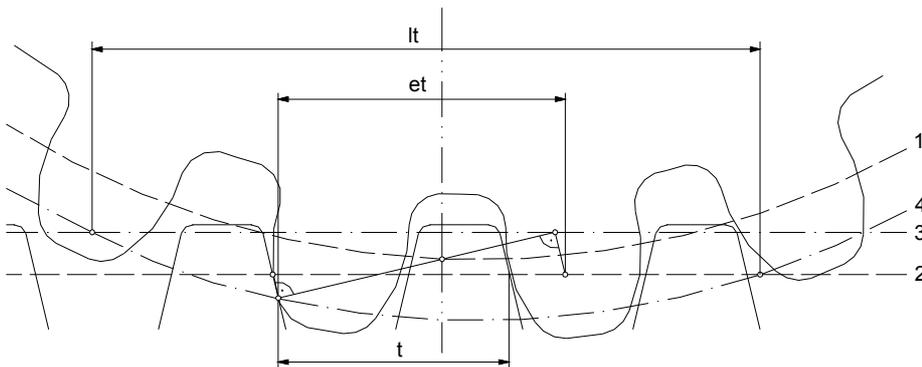
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1   | Wenn eines der bremsbaren Zahnräder störungsbedingt nicht mehr in die Zahnstange eingreift, muss der Zug noch sicher angehalten werden können.                                                                                                                                                          | z | Z | N | S | L |
| 2   | Zahnräder können mechanisch miteinander gekuppelt sein, wobei auf eine gleichmässige Kräfteverteilung sowie das entstehende Schwingungssystem geachtet werden muss.                                                                                                                                     | z | Z | N | S | L |
| 3   | Wo die Bauart der Zahnstange ein seitliches Ausweichen der Zahnräder nicht verhindert, sind wenigstens an exponierten Stellen der Strecke Massnahmen zu treffen, durch welche das Fahrzeug noch sicher im Gleis geführt bleibt, auch wenn die Spurkränze vorübergehend wirkungslos sein sollten.        | z | Z | N | S | L |
| 4   | Die Distanz zwischen den einzelnen Zahnradern darf kein Vielfaches der Teilung (siehe Zeichnung) sein, damit nicht zusätzliche Schwingungen erzeugt werden.                                                                                                                                             | z | Z | N | S | L |
| 5   | Ein Zahnrad kann aus einem oder mehreren Zahnkränzen (z.B. System Abt) bestehen.                                                                                                                                                                                                                        | z | Z | N | S | L |
| 5.1 | Zur Erzielung einer gleichmässigen Verteilung der Zahnkräfte müssen die einzelnen Zahnkränze eines Zahnrades tangential gefedert sein, wobei anzustreben ist, dass sie bei der Wirkung der maximalen Zugkraft bzw. der maximalen Bremskraft einer mechanischen Anhaltebremse nicht zum Anschlag kommen. | z | Z | N | S | L |
| 5.2 | Das bei der Zahnstange System Locher verwendete Zahnradpaar gilt sinngemäss als ein Zahnrad mit zwei Zahnkränzen, sofern diese mechanisch miteinander verbunden sind.                                                                                                                                   | z | Z | N | S | L |
| 6   | Zur Beurteilung der Eingriffverhältnisse ist in Bezug auf die Kontinuität der Übertragung die Eingriffdauer "e" und in Bezug auf eine ununterbrochene Übertragung im Falle eines Zahnbruches die Eindringdauer "l" massgebend.                                                                          | z | Z | N | S | L |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 2

|                                                                  |  |                     |
|------------------------------------------------------------------|--|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |  | zu Art.: 59         |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               |  | Blatt Nr.: 2        |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen |  | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel: Besondere Ausrüstung der Triebfahrzeuge                 |  |                     |

(AB 59.1)



|                   |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| lt Eindringlänge  | 1 Teilkreis                          |
| et Eingriffslänge | 2 Teillinie                          |
| t Teilung         | 3 Kopflinie der wirksamen Zahnflanke |
|                   | 4 Kopfkreis der wirksamen Zahnflanke |

|       |                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 6.1   | Um den lückenfreien Eingriff zu gewährleisten,                                                                                                                                                  | z | Z | N | S | L |
| 6.1.1 | sollte die Eingriffsdauer "e" jedes Zahnkranzes mindestens 1,15 betragen.                                                                                                                       | z | Z | N | S | L |
| 6.1.2 | Wenn dieser Wert nicht erreicht werden kann, muss jeder Zahnkranz eine Tangentialfederung aufweisen.                                                                                            | z | Z | N | S | L |
| 6.2   | Um im Falle eines Zahnbruches einen Unterbruch der Übertragung und die damit verbundenen harten Massenträgheitsschläge zu vermeiden,                                                            | z | Z | N | S | L |
| 6.2.1 | sollte jeder Zahnkranz stets mit mindestens zwei Zähnen in die Zahnstange eindringen.                                                                                                           | z | Z | N | S | L |
| 6.2.2 | Die Eindringdauer "l" jedes Zahnkranzes (siehe Zeichnung) soll daher mindestens 2,15 betragen.                                                                                                  | z | Z | N | S | L |
| 6.3   | Bei Nichterfüllung von Ziffer 6.1 und Ziffer 6.2 sind die Eingriffverhältnisse als ungenügend zu betrachten. Dabei ist normalerweise Ziffer 6.1 erfüllt, wenn dies für Ziffer 6.2 der Fall ist. | z | Z | N | S | L |
| 6.3.1 | Für die Bestimmung von "e" werden unabgenützte Zahnprofile vorausgesetzt. Der vorgeschriebene Wert 1,15 der Eingriffsdauer enthält daher eine Reserve von 0,15 für die Abnutzung.               | z | Z | N | S | L |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 3

|                                                                  |                     |             |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |                     | zu Art.: 59 |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               | Blatt Nr.: 3        |             |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen | Ausgabe: 01.07.2010 |             |
| Artikel: Besondere Ausrüstung der Triebfahrzeuge                 |                     |             |

(AB 59.1)

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |   |   |   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 6.3.2 | Mit Rücksicht auf Ungenauigkeiten in der Höhenlage der Zahnstange enthält der Wert 2,15 der Eindringdauer "I" ebenfalls eine Sicherheitsreserve von 0,15.                                                                                                                                                                                                                                                                    | z | Z | N | S | L |
| 6.3.3 | Bei Zahnstangen mit kleinem Widerstandsmoment (z.B. System Abt) ist zu berücksichtigen, dass sich die Lamellen zwischen ihren Auflagepunkten infolge des Zahnauftriebes stark durchbiegen können, wodurch die Gefahr des Aufkantens erheblich vergrößert wird.                                                                                                                                                               | z | Z | N | S | L |
| 6.3.4 | Die oben erwähnten Zahlenwerte müssen mit der gemäss AB 33.1 zugelassenen Zahnstangen-Durchbiegung erfüllt sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | z | Z | N | S | L |
| 7     | Zahnstange mit vertikalem Zahneingriff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | z | Z | N | S | L |
| 7.1   | Bei knapper Stabilität können die bei ungenügenden Eingriffverhältnissen auftretenden Massenkräfte das Aufsteigen des Zahnrades begünstigen.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | z | Z | N | S | L |
| 7.2   | Die für Eingriffdauer "e" und Eindringdauer "I" angegebenen Mindestwerte sollen bei der höchsten Lage der Zahnräder vorhanden sein. Als solche gilt stets diejenige, die sich bei neuen Tragrädern ergibt. Nehmen die Zahnräder am Federspiel teil, dann ist dabei die sich beim leeren Fahrzeug unter Einfluss der auftretenden Zug- oder Bremskräfte ergebende statische Einfederung der Tragfedern in Betracht zu ziehen. | z | Z | N | S | L |
| 7.3   | Bei tiefster Lage der Trieb- und Bremszahnräder (grösste Radabnutzung und gegebenenfalls volles Federspiel) darf kein Verklemmen in der Zahnstange und keine Berührung zwischen Zahnkopf und Zahngrund auftreten. Zur Erfüllung dieser Bedingung müssen Zahnräder, wenn sie am Federspiel teilnehmen, nötigenfalls zum Ausgleich der Radabnutzung in der Höhe verstellbar sein.                                              | z | Z | N | S | L |
| 7.4   | In Hinblick auf eine möglichst ungestörte Abwicklung des Eingriffvorganges müssen die Zahnflanken über die gesamte, zum Eingriff kommende Zahnhöhe frei von Vorsprüngen sein.                                                                                                                                                                                                                                                | z | Z | N | S | L |
| 8     | Zahnstange mit horizontalem Zahneingriff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | z | Z | N | S | L |
| 8.1   | Bei der doppelseitigen Zahnstange können die Zahnräder nicht aus dem Eingriff geraten. Ungenügende Eingriffverhältnisse haben somit diesbezüglich keinen Einfluss, wohl aber in Bezug auf die Massenkräfte und die damit verbundenen Abnutzungen.                                                                                                                                                                            | z | Z | N | S | L |
| 8.2   | Aus dem in 8.1 erwähnten Grunde sollten die für "e" und "I" angegebenen Mindestwerte ebenfalls für die horizontale Zahnstange erreicht sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | z | Z | N | S | L |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 4

|                                                                  |                                            |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  | zu Art.: 59                                |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               | Blatt Nr.: 4                               |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 16.02.2011 |
| Artikel: Besondere Ausrüstung der Triebfahrzeuge                 |                                            |

Gelöscht: 0

(AB 59.1)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 9 | Stromübergang vom Fahrzeug in die Zahnstange: Es ist zu beachten, dass ohne besondere Massnahmen nicht ausgeschlossen werden kann, dass Traktionsstrom nicht nur über die Tragräder in die Schienen, sondern auch über die Zahnräder in die Zahnstange fliessen kann. | z | Z | N | S | L |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|

AB 59.2

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | Drehmoment-Begrenzungsorgane sollen verhindern, dass zu grosse Drehmomente auf die Zahnräder übertragen werden, damit (z.B. bei Kurzschlüssen im Bremsstromkreis, bei Bürstenrundfeuern, wenn elektrisch gebremst wird) nicht so stark bremsende Drehmomente auftreten können, dass zu hohe Materialbeanspruchung entsteht oder das Triebfahrzeug aus der Zahnstange gehoben wird. | z | Z | N | S | L |
| 2 | Unter Bremsorgan der mechanischen Anhaltebremse wird hier der mit dem Antrieb gekuppelte Teil (z.B. Bremsstrommel, Bremsscheibe) verstanden.                                                                                                                                                                                                                                       | z | Z | N | S | L |
| 3 | Beträgt das Gefälle auf keinem Streckenabschnitt mehr als 125 ‰, so kann bei Drehgestell-Fahrzeugen auf Drehmoment-Begrenzungsorgane verzichtet werden, wenn jede Achse einen von den anderen Achsen getrennten Antrieb aufweist.                                                                                                                                                  | z | Z | N | S | L |

AB 59.3

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |   |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1   | <i>Die Funktionen der Übergeschwindigkeitsüberwachung und Übergeschwindigkeitsauslösung sind sicher, wenn diese trotz Auftreten eines Einfachfehlers in der Geschwindigkeitserfassungsanlage erhalten bleiben.</i>                                                                                                                                                                     | z | Z | N | S | L |
| 2   | <i>Sobald sich abzeichnet, dass eine sich im Eingriff befindliche Schnellbremsung den Grenzwert für die minimale mittlere Verzögerung im Gefälle nach AB 60.2b Ziffer 2.3.1 nicht mehr einhalten kann, muss die Geschwindigkeitserfassungsanlage unverzüglich und zusätzlich die andere mechanische Anhaltebremse gemäss AB 60.1b aktivieren um den Zug zum Stillstand zu bringen.</i> | z | Z | N | S | L |
| 3   | Der Übergeschwindigkeitsauslöser muss so eingestellt werden, dass er bei einer Übergeschwindigkeit anspricht, die höchstens 10 % grösser als die höchstzulässige Fahrgeschwindigkeit $v_{zul}$ ist.                                                                                                                                                                                    | z | Z | N | S | L |
| 4   | Ist erwünscht, auf kleinerem Gefälle rascher zu fahren, so darf der Übergeschwindigkeitsauslöser auf eine höhere Ansprechgeschwindigkeit als die für das Maximalgefälle massgebende Fahrgeschwindigkeit $v_{zul}$ eingestellt werden.                                                                                                                                                  | z | Z | N | S | L |
| 4.1 | Da die Erhöhung der Ansprechgeschwindigkeit bei gleich bleibender Bremskraft eine entsprechend grössere, thermische Beanspruchung der Bremse (siehe AB 60.2.b) zur Folge hat, ist diese Geschwindigkeit von Fall zu Fall mit Rücksicht auf das thermische Verhalten der Bremsen festzulegen.                                                                                           | z | Z | N | S | L |

- Gelöscht: ¶
- Gelöscht: z
- Gelöscht: Z
- Gelöscht: N
- Gelöscht: S
- Gelöscht: L

Gelöscht: Auf keinen Fall darf die Ansprechgeschwindigkeit mehr als 40 % grösser als die für das maximale Gefälle gemäss Geschwindigkeitsreihe 2 zulässige Geschwindigkeit  $v_{zul}$  sein, auch wenn nach Geschwindigkeitsreihe 3 gefahren wird.

- Gelöscht: z
- Gelöscht: Z
- Gelöscht: N
- Gelöscht: S
- Gelöscht: L

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 5

|                                                                  |                     |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  | zu Art.: 59         |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               | Blatt Nr.: 5        |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel: Besondere Ausrüstung der Triebfahrzeuge                 |                     |

(AB 59.3)

|       |                                                                                                                                                                                                              |   |   |   |   |   |  |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|--|
| 5     | Der Übergeschwindigkeitsauslöser ist mehrstufig mit den entsprechenden Ansprechgeschwindigkeiten auszuführen,                                                                                                | z | Z | N | S |   |  |
| 5.1   | wenn die Bremskraft mit Rücksicht auf die auf kleineren Gefällen auftretenden Verzögerungen entsprechend dem Gefälle abgestuft wird                                                                          | z | Z | N | S |   |  |
| 5.2   | oder aufgrund des thermischen Verhaltens der Bremse nicht im Sinne von Ziffer 2 auf kleineren Gefällen genügend rasch gefahren werden kann.                                                                  | z | Z | N | S |   |  |
| 5.3   | Für die Anpassung sowohl der Bremskraft als auch der Ansprechgeschwindigkeit des Übergeschwindigkeitsauslösers an eine bestimmte Neigung sind folgende Bedingungen zu erfüllen:                              | z | Z | N | S |   |  |
| 5.3.1 | Die Umschaltung auf dem Fahrzeug muss von Hand durch den Triebfahrzeugführer erfolgen.                                                                                                                       | z | Z | N | S |   |  |
| 5.3.2 | Die für den betreffenden Streckenabschnitt richtige Schaltung muss vom Gleis aus derart überwacht werden, dass der Zug bei Nichtübereinstimmung selbsttätig zum Anhalten kommt.                              | z | Z | N | S |   |  |
| 6     | Der Übergeschwindigkeitsauslöser soll innerhalb einer Ansprechtoleranz von $\pm 5\%$ arbeiten. Bei der Einleitung der Bremsung muss eine eventuell ausgeübte Zugkraft unterbrochen werden.                   | z | Z | N | S | L |  |
| 7     | Der Antrieb des Übergeschwindigkeitsauslösers muss von einem Trieb- bzw. Bremszahnrad aus schlupffrei erfolgen.                                                                                              | z | Z | N | S | L |  |
| 7.1   | Ketten- oder Zahnriemenantrieb ist nur zulässig, wenn eine Sicherheitsvorrichtung vorhanden ist, die bei Unterbruch der Kraftübertragung anstelle des Übergeschwindigkeitsauslösers eine Bremsung einleitet. | z | Z | N | S | L |  |
| 7.2   | Der Antrieb muss von der Funktion des Drehmoment-Begrenzungsorgans unabhängig sein.                                                                                                                          | z | Z | N | S | L |  |
| 8     | Die Betätigung der Bremse durch den Übergeschwindigkeitsauslöser hat durch möglichst einfache und möglichst direkt und rasch wirkende Mittel zu erfolgen.                                                    | z | Z | N | S | L |  |
| 9     | Auf Gefällen von nicht mehr als 125 ‰ kann auf den Übergeschwindigkeitsauslöser verzichtet werden, wenn der Führerstand des Triebfahrzeuges.                                                                 | z | Z | N | S | L |  |
| 9.1   | zweimännig besetzt ist oder                                                                                                                                                                                  | z | Z | N | S | L |  |
| 9.2   | einmännig besetzt ist und dazu eine Sicherheitssteuerung mit Wachsamkeitskontrolle wirksam ist.                                                                                                              | z | Z | N | S | L |  |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 6

|                                                                  |  |                     |
|------------------------------------------------------------------|--|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |  | zu Art.: 59         |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               |  | Blatt Nr.: 6        |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen |  | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel: Besondere Ausrüstung der Triebfahrzeuge                 |  |                     |

AB 59.4

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1   | Ausser den Freilaufbremsen (z.B. Klinkenbremsen) sind bei Neigungen von nicht mehr als 250 ‰ als Rücklaufsicherung auch Vorrichtungen zulässig, welche auf die Änderung der Fahrrichtung reagieren und dadurch mittels einer der unter Art. 60 Abs. 1 Bst. b erwähnten Bremsen den Zug zum Stillstand bringen. | z | Z | N | S | L |
| 1.1 | Die dabei in Talrichtung bis zum Stillstand zurückgelegte Wegstrecke darf auf dem maximalen Gefälle höchstens 5 m betragen.                                                                                                                                                                                    | z | Z | N | S | L |
| 1.2 | Die Geschwindigkeit, bei welcher die Bremsen durch diese Vorrichtung zum Ansprechen kommen, darf höchstens 10 km/h betragen.                                                                                                                                                                                   | z | Z | N | S | L |
| 2   | Bei Bremsen mit Freilauf für die Bergfahrt (z.B. Klinkenbremsen) muss dafür gesorgt werden, dass vor der Bergfahrt folgende Bedingungen erfüllt sind:                                                                                                                                                          | z | Z | N | S | L |
| 2.1 | Sie müssen fest angezogen werden.                                                                                                                                                                                                                                                                              | z | Z | N | S | L |
| 2.2 | Sie müssen gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden.                                                                                                                                                                                                                                                      | z | Z | N | S | L |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

|                                                                  |                     |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  | zu Art.: 60         |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               | Blatt Nr.: 1        |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel: Bremsen                                                 |                     |

### AB 60.1

1 Bremsrichtungen:

| z | Z | N | S | | |

#### AB 60.1.a

1 Beharrungsbremsen sind:

| z | Z | N | S | | |

1.1 Antriebsbremsen wie z.B.

| z | Z | N | S | | |

- Widerstands- und Rekuperationsbremse bei elektrischen Triebfahrzeugen,
- Widerstandsbremse bei thermoelektrischen Triebfahrzeugen,
- Motorbremse bei Triebfahrzeugen mit Verbrennungsmotor,
- hydrodynamische und hydrostatische Bremsen irgendwelcher Art (z.B. bei thermischen Triebfahrzeugen),
- Gegendruckbremse bei Dampflokomotiven;

1.2 Reibungsbremsen wie z.B.

| z | Z | N | S | | |

- Trommel-, Scheiben- oder die auf die Radreifen wirkende Klotzbremse, deren Kapazitäten eine dauernde Bremsung gestatten;

1.3 eine Kombination vorgenannter Bremsen.

| z | Z | N | S | | |

2 Eine als mechanische Anhaltebremse vorgesehene Bremse

| z | Z | N | S | | |

2.1 darf als Beharrungsbremse nur verwendet werden, sofern sie thermisch so bemessen ist, dass sie ihre Funktion als Anhaltebremse gemäss AB 60.2b jederzeit erfüllen kann.

| z | Z | N | S | | |

2.2 Auf Gefällen über 125 ‰ darf keine der zwei unter Art. 60 Abs. 1 Bst. b vorgeschriebenen mechanischen Anhaltebremsen als Beharrungsbremse verwendet werden.

| – | Z | N | S | | |

3 Die Beharrungsbremse muss so ausgelegt sein, dass bei Ausfall der Fahrdrahtspannung bzw. des Verbrennungsmotors bei thermischen Triebfahrzeugen, folgende Möglichkeit besteht:

| z | Z | N | S | | |

3.1 Von jeder beliebigen Stelle der Zahnstangenstrecke aus müssen die Reisenden in Sicherheit gebracht werden können.

| z | Z | N | S | | |

3.2 Dabei kann auf die Regulierbarkeit der Geschwindigkeit verzichtet werden.

| z | Z | N | S | | |

4 Im Stromkreis der elektrischen Beharrungsbremse dürfen Überwachungseinrichtungen und Schaltelemente eingebaut werden, die diesen beim Auftreten von Überströmen öffnen, sofern dadurch gleichzeitig automatisch eines der beiden Bremssysteme I oder II (vgl. AB 60.1.b) zum Einsatz kommt.

| z | Z | N | S | | |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 2

|                                                                  |  |                     |
|------------------------------------------------------------------|--|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |  | zu Art.: 60         |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               |  | Blatt Nr.: 2        |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen |  | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel: Bremsen                                                 |  |                     |

**AB 60.1.b**

|     |                                                                                                                                                                         |                                              |                                                                                                              |          |          |          |          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1   | Als zwei voneinander unabhängige mechanische Anhaltebremsen gelten folgende Varianten:                                                                                  |                                              |                                                                                                              | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
|     | <b>Neigungen</b>                                                                                                                                                        | <b>1. mechanische Anhaltebremse</b>          | <b>2. mechanische Anhaltebremse</b>                                                                          |          |          |          |          |
| 1.1 | Alle                                                                                                                                                                    | Zahnradbremse                                | Zahnradbremse                                                                                                | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 1.2 | Alle                                                                                                                                                                    | Kombinierte Zahnrad- und Adhäsionsbremse     | Zahnradbremse                                                                                                | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 1.3 | Bis max. 90 %                                                                                                                                                           | Adhäsionsbremse                              | Zahnradbremse                                                                                                | <b>z</b> |          | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 2   | Die mechanischen Anhaltebremsen und die Beharrungsbremse müssen bei jeder Zugkomposition in einer der folgenden Kombinationen zwei Bremssystemen zugeordnet sein:       |                                              |                                                                                                              | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
|     | <b>Neigungen</b>                                                                                                                                                        | <b>Bremssystem I</b>                         | <b>Bremssystem II</b>                                                                                        |          |          |          |          |
| 2.1 | Alle                                                                                                                                                                    | Zahnradbremse = ①                            | Zahnradbremse = ②                                                                                            | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 2.2 | Alle                                                                                                                                                                    | Kombinierte Zahnrad- und Adhäsionsbremse = ① | Zahnradbremse = ②                                                                                            | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 2.3 | Bis max. 125 ‰                                                                                                                                                          | Kombinierte Zahnradbremse = ①                | Zahnradbremse unterstützt = ② durch Beharrungsbremse oder durch ① des Triebfahrzeuges nach AB 60.2b Ziffer 4 | <b>z</b> |          | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 2.4 | Bis max. 90 ‰                                                                                                                                                           | Adhäsionsbremse = ①                          | Zahnradbremse = ②                                                                                            | <b>z</b> |          | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 3   | Den beiden unabhängigen mechanischen Anhaltebremsen dürfen lediglich die Zahnräder gemeinsam sein.                                                                      |                                              |                                                                                                              | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 3.1 | Bei hydraulischer Betätigung der Bremsorgane muss jedes Bremssystem über separate Rücklaufleitungen entleert werden.                                                    |                                              |                                                                                                              | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 3.2 | In diesen Rücklaufleitungen dürfen ÖlfILTER eingebaut sein, sofern letztere bei Verstopfung einen Überlauf freigeben, der keinerlei Rückstau auf die Leitungen erzeugt. |                                              |                                                                                                              | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |

①: 1. mechanische Anhaltebremse

②: 2. mechanische Anhaltebremse

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 3

|                                                                  |                     |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  | zu Art.: 60         |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               | Blatt Nr.: 3        |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel: Bremsen                                                 |                     |

AB 60.2

1 Mechanische Anhaltebremsen:

| z | Z | N | S | |

AB 60.2.a

- |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 1     | Als reine Zahnradbremse gilt eine Bremse beliebiger Anordnung, deren Bremskraft rein formschlüssig auf das Zahnrad und damit auf die Zahnstange übertragen wird.                                                                                                                                                     | z | Z | N | S |
| 1.1   | Bei nicht trennbarer Kupplung von Adhäsions- und Zahnradantrieb (sog. verkuppelter Antrieb) gilt auch die Adhäsionsbremse als reine Zahnradbremse.                                                                                                                                                                   | z | Z | N | S |
| 2     | Die reine Zahnradbremse                                                                                                                                                                                                                                                                                              | z | Z | N | S |
| 2.1   | darf nur dann auf die einzelnen Fahrzeuge einer Zugkomposition verteilt werden, sofern dieselbe betrieblich nicht verändert wird, die Instandhaltung der ganzen Komposition nach den für Triebfahrzeuge geltenden Vorschriften erfolgt und die Bremskraft jedes Fahrzeuges entsprechend seinem Gewicht bemessen ist. | z | Z | N | S |
| 2.1.1 | Mit dem Wortlaut "betrieblich nicht verändert wird" ist gemeint, dass eine solche Komposition nur durch qualifiziertes Personal im Depot oder in einer Werkstätte in ihrer Grösse verändert werden darf. Dadurch wird zum einwandfreien Funktionieren dieser Bremse beigetragen.                                     | z | Z | N | S |
| 2.1.2 | Die vereinigte Führung von Zugkompositionen dieser Art ist grundsätzlich zulässig (vgl. Art. 61 Abs. 2).                                                                                                                                                                                                             | z | Z | N | S |
| 2.2   | In allen andern Fällen darf diese Bremse nur auf die Triebfahrzeuge der Komposition wirken.                                                                                                                                                                                                                          | z | Z | N | S |
| 3     | Die andere mechanische Anhaltebremse darf wie folgt gebaut sein:                                                                                                                                                                                                                                                     | z | Z | N | S |
| 3.1   | Als kombinierte Zahnrad- und Adhäsionsbremse, die auf die Komposition verteilt ist, d.h. auch auf die Wagen wirkt.                                                                                                                                                                                                   | z | Z | N | S |
| 3.2   | Auf Neigungen bis höchstens 90 ‰ als reine Adhäsionsbremse, die auf die Komposition verteilt sein muss, d.h. auf alle Fahrzeuge wirken muss.                                                                                                                                                                         | z | Z | N | S |
| 4     | Für den Betrieb auf Zahnstangenstrecken muss bei der hierfür speziellen Auslegung der Bremskraft-Anteile der Adhäsions- und Zahnradbremsen berücksichtigt werden,                                                                                                                                                    | z | Z | N | S |
| 4.1   | dass auf den grossen Gefällen Radsätze entlastet werden, wodurch die verfügbare Adhäsionsbremskraft vermindert wird.                                                                                                                                                                                                 | z | Z | N | S |
| 4.2   | Die Adhäsionsbremse von Fahrzeugen für gemischten Zahnrad- und Adhäsionsbetrieb muss für den Betrieb auf Adhäsionsstrecken den Vorschriften der Adhäsionsbahnen genügen.                                                                                                                                             | z | Z | N | S |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 4

|                                                                  |                     |             |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |                     | zu Art.: 60 |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               | Blatt Nr.: 4        |             |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen | Ausgabe: 01.07.2010 |             |
| Artikel: Bremsen                                                 |                     |             |

AB 60.2.b

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |   |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 1       | Dimensionierungsgrundsätze                                                                                                                                                                                                                                                                                               | z | Z | N | S |
| 1.1     | Für die kraftmässige Bemessung der Bremssysteme sind das maximale Gefälle und das maximale Triebfahrzeug- bzw. Zugsgewicht für den in Betracht gezogenen Bremsfall massgebend.                                                                                                                                           | z | Z | N | S |
| 1.1.1   | Diese Gewichte sind aufgrund der zulässigen Zuladung (Reisende entsprechend der angeschriebenen Anzahl Sitz- und Stehplätze, Güter, Schnee) zu bestimmen, wobei ohne anders lautende Angaben des Pflichtenheftes mit den Zahlenwerten in AB 46 Ziffer 4 zu rechnen ist.                                                  | z | Z | N | S |
| 1.1.2   | Für die Stehplätze müssen Plattformen und Gangflächen sowie hierfür vorgesehene Gepäckraumflächen berücksichtigt werden, sofern nicht garantiert werden kann, dass die angeschriebene Platzzahl nicht überschritten wird.                                                                                                | z | Z | N | S |
| 1.2     | Bei Zugkompositionen, bei denen keine der beiden mechanischen Anhaltebremsen eine automatische Bremse gemäss Art. 49 Abs. 1 Bst. a ist, sind beide mechanischen Anhaltebremsen des Triebfahrzeuges für das maximale Gewicht der Zugkomposition zu bemessen.                                                              | z | Z | N | S |
| 1.3     | Bei Zugkompositionen, bei denen die eine der beiden mechanischen Anhaltebremsen eine automatische Bremse gemäss Art. 49 Abs. 1 Bst. a ist, muss die betreffende Bremse des Triebfahrzeuges nur für das maximale Triebfahrzeuggewicht bemessen sein, wobei die Wagen ihren Bremskraftanteil selbst aufzubringen haben.    | z | Z | N | S |
| 1.4     | Bei Zugkompositionen gemäss Ziffer 1.3, die Neigungen von höchstens 125 ‰ befahren, darf die auf dem Triebfahrzeug konzentrierte, mechanische Anhaltebremse (zweite mechanische Anhaltebremse) im Hinblick auf die Entgleisungssicherheit der Anhängewagen zur Bildung des Bremssystems II wie folgt unterstützt werden: | z | Z | N | S |
| 1.4.1   | Durch den von der ersten mechanischen Anhaltebremse der Anhängelast (Bremssystem I) unabhängigen Anteil der Beharrungsbremse oder                                                                                                                                                                                        | z | Z | N | S |
| 1.4.2   | durch die erste mechanische Anhaltebremse des Triebfahrzeuges, wobei die Temperatur ihrer Bandbremse (Zahnradbremse) überwacht sein muss.                                                                                                                                                                                | z | Z | N | S |
| 1.4.3   | In beiden Fällen sind folgende Bedingungen zu erfüllen:                                                                                                                                                                                                                                                                  | z | Z | N | S |
| 1.4.3.1 | Die Bremskraft der zweiten mechanischen Anhaltebremse allein muss zum Sichern des maximalen Zugsgewichtes im grössten Gefälle genügen.                                                                                                                                                                                   | z | Z | N | S |
| 1.4.3.2 | Die zweite mechanische Anhaltebremse und die sie unterstützende Bremse müssen mittels eines einzigen Bedienungsorgans betätigt werden können, das vom Bedienungsorgan der Beharrungsbremse bzw. von jenem der ersten mechanischen Anhaltebremse sowie des Bremssystems 1 unabhängig ist.                                 | z | Z | N | S |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

|                                                                  |  |                            |
|------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |  | zu Art.: 60                |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               |  | Blatt Nr.: 5               |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen |  | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel: Bremsen                                                 |  | <i>Entwurf: 16.02.2011</i> |

(AB 60.2.b)

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 1.4.3.3 | Die Anhängelast am Triebfahrzeug muss mindestens<br>– 2 Wagen umfassen und<br>– 50 % der max. zulässigen Anhängelast des Triebfahrzeuges betragen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | z | Z | N | S |
| 1.4.4   | Für das Bremssystem II gelten hinsichtlich Längsstabilität, Entgleisungssicherheit, Dimensionierung (Ziffer 1.1) sowie Verzögerungswerte (Ziffer 2) dieselben Bedingungen wie für eine entsprechende mechanische Anhaltebremse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | z | Z | N | S |
| 2       | Verzögerungswerte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | z | Z | N | S |
| 2.1     | Der Sollwert $B_o$ der Bremskraft ist grundsätzlich nach der Beziehung<br>$B_o = m_g (p_e + a)$ Bezeichnungen siehe Ziffer 4<br><br><i>zu berechnen.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | z | Z | N | S |
| 2.1.1   | Erfahrungsgemäss muss mit einer Streuung der Bremskraft gerechnet werden. Bei Bandbremsen kann eine Streuung von $\pm 15\%$ angenommen werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | z | Z | N | S |
| 2.1.2   | Es sind folgende Nachweise zu erbringen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | z | Z | N | S |
| 2.1.2.1 | Bei der Wirkung einer effektiven Bremskraft, die 15 % höher liegt als deren Sollwert $B_o$ , müssen die Bedingungen für die Entgleisungssicherheit rechnerisch erfüllt sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | z | Z | N | S |
| 2.1.2.2 | Bei <del>85% der effektiven Bremskraft</del> <i>der Bandbremsen</i> muss ein Fahrzeug<br>– mit Bruttogewicht,<br>– im maximalen Gefälle,<br>– aus der zulässigen Höchstgeschwindigkeit,<br><br><i>bei einer zweiten von zwei unmittelbar aufeinander folgenden Bremsungen, noch sicher zum Stillstand kommen, ohne dass eine thermische Überbeanspruchung der bremsenden Teile auftritt. Für diesen Bremsung ist keine Minimalverzögerung vorgeschrieben.</i><br><del>Eine dieser Bremsungen muss durch den allenfalls vorhandenen Übergeschwindigkeitsauslöser eingeleitet werden.</del> | z | Z | N | S |
| 2.1.2.3 | Diese letzte Bedingung ist bei Bremsversuchen zu kontrollieren, um mittels der Beziehung<br>$B_e = m_g (p_e + a)$ (Bezeichnungen siehe Ziffer 4)<br><br>aufgrund der gemessenen $p_e$ die auftretende effektive Bremskraft nachrechnen zu können.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | z | Z | N | S |
| 2.2     | Jedes einzelne Bremssystem muss im Stande sein, den Zug (bei Mehrfachtraktion den entsprechenden Zugsanteil) bzw. das Triebfahrzeug bei den vorerwähnten massgebenden Grössen mit den in Ziffer 2.3 angegebenen Verzögerungen zum Stillstand zu bringen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | z | Z | N | S |

Gelöscht: einer  
Gelöscht: von 0,85  $B_o$

Gelöscht: mit Bruttogewicht auf maximalem Gefälle bei einer zweiten, unmittelbar folgenden Bremsung noch sicher zum Stillstand kommen, ohne dass eine thermische Überbeanspruchung der bremsenden Teile auftritt.

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 6

|                                                                  |  |                            |
|------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |  | zu Art.: 60                |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               |  | Blatt Nr.: 6               |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen |  | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel: Bremsen                                                 |  | <i>Entwurf: 16.02.2011</i> |

(AB 60.2.b)

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 2.2.1 | Wird die Bremswirkung automatisch reguliert (z.B. auf einen bestimmten Bremskraft- oder Verzögerungswert), so muss der Reguliervorgang derart erfolgen, dass bei Störungen die volle Bremskraft zur Wirkung kommt.                                                                                                                                                              | z | Z | N | S |
| 2.2.2 | Die durch jedes einzelne Bremssystem bewirkte Bremsung darf nicht zu schroff sein (z.B. auf kleineren Gefällen). Eine Bremsung ist als schroff zu bezeichnen, wenn die auftretende effektive Verzögerung (Verzögerung nach Aufbau der Bremskraft) $p_e = 3,0 \text{ m/s}^2$ überschreitet.                                                                                      | z | Z | N | S |
| 2.2.3 | Ebenso wichtig wie der Wert der Verzögerung ist ihre zeitliche Änderung bzw. der Ruck. Die Aufbauzeit der Bremskraft sollte daher nicht weniger als 0,2 s betragen.                                                                                                                                                                                                             | z | Z | N | S |
| 2.3   | Bei Einleitung der Bremsung durch den Triebfahrzeugführer <i>oder durch Steuerungseinrichtungen auf dem Fahrzeug, davon ausgenommen die Übergeschwindigkeitsauslösung</i> , wird die mittlere Verzögerung für jedes einzelne Bremssystem aufgrund des Bremsweges durch die nachstehende Beziehung ermittelt:<br><br>$\bar{p}_x = \frac{v_o^2}{2X}$ Bezeichnungen siehe Ziffer 4 | z | Z | N | S |
| 2.3.1 | Bei der Bremskraft $B_0$ muss $\bar{p}_x$ mindestens $0,3 \text{ m/s}^2$ betragen.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | z | Z | N | S |
| 2.3.2 | Jede Bremse muss dabei im Stande sein, vom kalten Zustand aus drei solche möglichst rasch aufeinander folgenden Bremsungen von der Geschwindigkeit $v_o = v_{zul}$ bis zum Stillstand durchzuführen, ohne schädliche Erwärmung zu erleiden.                                                                                                                                     | z | Z | N | S |
| 2.3.3 | Bei der dritten Bremsung darf die mittlere Verzögerung $\bar{p}_x$ kleiner als $0,3 \text{ m/s}^2$ sein, jedoch muss sicher angehalten werden können.                                                                                                                                                                                                                           | z | Z | N | S |
| 2.4   | Bei Einleitung der Bremsung durch den Übergeschwindigkeitsauslöser muss das betreffende Bremssystem imstande sein, vom kalten Zustand aus zwei solche möglichst rasch aufeinander folgende Bremsungen bis zum Stillstand ohne schädliche Erwärmung durchzuführen.                                                                                                               | z | Z | N | S |
| 2.4.1 | Der Wert der auftretenden effektiven Verzögerung $p_e$ darf dabei nicht grösser sein als jener, der bei der Betätigung der Bremse durch den Triebfahrzeugführer auftritt.                                                                                                                                                                                                       | z | Z | N | S |
| 2.4.2 | Bei der zweiten Bremsung darf die effektive Verzögerung gegenüber derjenigen bei der ersten Bremsung einen wesentlich kleineren Wert aufweisen, jedoch muss sicher angehalten werden können.                                                                                                                                                                                    | z | Z | N | S |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 7

|                                                                  |  |                            |
|------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |  | zu Art.: 60                |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               |  | Blatt Nr.: 7               |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen |  | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel: Bremsen                                                 |  | <i>Entwurf: 16.02.2011</i> |

(AB 60.2.b)

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 3       | Bremsversuch: Der Bremsversuch dient der Kontrolle, ob die Wirkung der Bremsen der rechnerischen Bemessung entspricht. Er ist bei <i>Inbetriebsetzung</i> und bei periodischen Kontrollen gemäss den folgenden Anweisungen durchzuführen.                                                                                                                                                                                                            | z | Z | N | S |
| 3.1     | Einleitung der Bremsung durch den Triebfahrzeugführer (siehe auch Ziffer 2.3):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | z | Z | N | S |
| 3.1.1   | Der Streckenpunkt, bei dem die Bremsung beginnen soll, wird durch eine neben dem Gleis angebrachte Stopp-Marke festgehalten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | z | Z | N | S |
| 3.1.2   | Die Talfahrt muss genügend weit vor dieser Marke beginnen, um mit der Beharrungsbremse die Geschwindigkeit derart regulieren zu können, dass sie kurz vor der Marke konstant bleibt. Die entsprechende Geschwindigkeit $v_0$ soll möglichst nahe an der höchstzulässigen Geschwindigkeit $v_{zul}$ liegen.                                                                                                                                           | z | Z | N | S |
| 3.1.3   | Beim Vorbeifahren an der Stopp-Marke wird der Stopp-Befehl gegeben, worauf die Beharrungsbremse auszuschalten (Ausnahme: Ziffer 1.4.1) und möglichst rasch anschliessend die betreffende Anhaltebremse einzusetzen ist.                                                                                                                                                                                                                              | z | Z | N | S |
| 3.1.3.1 | Das Ausschalten der Beharrungsbremse umfasst lediglich den Wegfall der betreffenden Bremskraft, nicht aber das Abkuppeln allfälliger, zu dieser Bremse gehörender, rotierender Massen.                                                                                                                                                                                                                                                               | z | Z | N | S |
| 3.1.3.2 | Falls für die Einleitung der Bremsung verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung stehen (z.B. Betätigung über Führerbremssventil, durch elektrisches Organ oder mit Handrad bzw. -kurbel), muss der Bremsversuch für jede Art der Betätigung durchgeführt werden, sofern die Grösse oder die Aufbauzeit der Bremskraft von der Art der Bremsbetätigung abhängig ist. Die dabei gemessenen Verzögerungen müssen in den vorgeschriebenen Grenzen liegen. | z | Z | N | S |
| 3.1.3.3 | Bei der Bremsbetätigung mittels Handrad bzw. -kurbel ist die Bremse bis zum Stopp-Befehl in der normalen Lösestellung zu belassen (kein Vorziehen).                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | z | Z | N | S |
| 3.1.3.4 | Die ausschliesslich zum Sichern des stillstehenden Zuges vorgesehenen Bremsbetätigungen (z.B. direkte Betätigung gemäss Art. 60 Abs. 2 Bst. e) werden nur im Stillstand geprüft.                                                                                                                                                                                                                                                                     | z | Z | N | S |
| 3.1.4   | Beim Bremsversuch sind zu messen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | z | Z | N | S |
| 3.1.4.1 | Geschwindigkeit $v_0$ : Infolge der unvermeidlichen Verlustzeit $\tau$ wird die Geschwindigkeit beim Ansprechen der Bremse stets höher als $v_0$ sein;                                                                                                                                                                                                                                                                                               | z | Z | N | S |
| 3.1.4.2 | Bremsweg $x$ ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | z | Z | N | S |

Gelöscht: Inbetriebnahme

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 8

|                                                                  |              |                     |
|------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |              | zu Art.: 60         |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               | Blatt Nr.: 8 |                     |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen |              | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel: Bremsen                                                 |              |                     |

(AB 60.2.b)

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 3.1.4.3 | Effektive Verzögerung $p_e$ , welche mit Hilfe eines passenden Gerätes unmittelbar zu messen und zu registrieren ist. Allgemein zeigt die aufgenommene $p$ -Kurve stets gewisse Schwingungen. Als effektive Verzögerung $p_e$ ist diejenige zu betrachten, die sich nach Aufbau der Bremskraft als Mittelwert ergibt.<br><br>Viel genauer und übersichtlicher lässt sich $p_e$ als Neigung der Geschwindigkeits-Zeit-Kurve ermitteln, falls eine solche aufgenommen wird;                                                                                                                                            | z | Z | N | S |
| 3.1.4.4 | Bremszeit $T$ , lediglich zu Vergleichszwecken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | z | Z | N | S |
| 3.1.5   | Registrierungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | z | Z | N | S |
| 3.1.5.1 | Um einen richtigen Einblick in die sich abspielenden Vorgänge zu erhalten, ist es empfehlenswert, ebenfalls die Geschwindigkeit $v$ und den Weg $x$ in Funktion der Zeit zu registrieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | z | Z | N | S |
| 3.1.5.2 | Zudem sollten im gleichen Registrierdiagramm der Stopp-Befehl, das Abschalten der Beharrungsbremse (Ausnahme: Ziffer 1.4.1) und die Betätigung bzw. das Einschalten der Anhaltebremse festgehalten werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | z | Z | N | S |
| 3.2     | Einleitung der Bremsung durch den Übergeschwindigkeitsauslöser (siehe auch Ziffer 2.4).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | z | Z | N | S |
| 3.2.1   | Bei diesem Versuch wird die Geschwindigkeit auf ca. 70 bis 80 % der Ansprechgeschwindigkeit des Übergeschwindigkeitsauslösers reguliert und bei einer Marke neben dem Gleis die Beharrungsbremse ausgeschaltet (im gleichen Sinne wie Ziffer 3.1).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | z | Z | N | S |
| 3.2.2   | Wird dabei $v$ (evtl. auch $x$ ) in Funktion der Zeit $t$ registriert und das Ansprechen des Übergeschwindigkeitsauslösers markiert, lassen sich aufgrund des Diagramms die Geschwindigkeit $v_1$ beim Ansprechen des Übergeschwindigkeitsauslösers und zu Vergleichszwecken die Bremszeit $T_1$ vom Moment des Ansprechens des Übergeschwindigkeitsauslösers bis zum Stillstand bestimmen.<br>Das Ablesen der Geschwindigkeit sowie die Markierung des Bodens neben dem Gleis beim Ansprechen des Übergeschwindigkeitsauslösers sind zu ungenau, um zu richtigen Resultaten auf Grund des Bremsweges $X$ zu kommen. | z | Z | N | S |
| 3.2.3   | Die effektive Verzögerung $P_e$ ergibt sich unmittelbar aus der Neigung der aufgenommenen Geschwindigkeitskurve. Sie kann aber auch aus der mit Hilfe eines Verzögerungsmessers registrierten Verzögerung ermittelt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | z | Z | N | S |
| 3.2.4   | Für periodische Kontrollen genügt es im allgemeinen, die Zeit $T_1$ mit einer Stoppuhr zu bestimmen, sofern der Moment des Ansprechens genügend genau feststellbar ist; es ist dann lediglich ein Gerät zur Messung von $p_e$ notwendig.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | z | Z | N | S |

(AB 60.2.b)

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 9

|                                                                  |  |                     |
|------------------------------------------------------------------|--|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |  | zu Art.: 60         |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               |  | Blatt Nr.: 9        |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen |  | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel: Bremsen                                                 |  |                     |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |          |          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 3.3   | Nachkontrolle der effektiven Bremskraft $B_e$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 3.3.1 | Zur Nachkontrolle bzw. Einstellung der effektiven Bremskraft<br>$B_e = m_g (p_e + a)$ (Bezeichnungen siehe Ziffer 4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 3.3.2 | a ist aufgrund eines Ablaufversuches vom Stillstand aus zu ermitteln. Der Ablaufversuch kann mit dem Bremsversuch zur Kontrolle der Bremsfunktion bei Übergeschwindigkeitsauslösung (siehe Ziffer 3.2) kombiniert werden.                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 4     | Verwendete Bezeichnungen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 4.1   | Zeiten in [s]:<br>t = Momentanwert ab Stopp-Befehl<br>T = Bremszeit, Stopp-Befehl bis zum Stillstand des Fahrzeuges<br>T <sub>1</sub> = Bremszeit, Moment des Ansprechens des Übergeschwindigkeitsauslösers bis zum Stillstand des Fahrzeuges<br>τ = Verlustzeit, Stopp-Befehl bis zur Wirkung der effektiven Bremskraft                                                                                                                                                   | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 4.2   | Wege in [m]:<br>x = Momentanwert beim Bremsvorgang<br>X = Bremsweg, Stopp-Marke bis zum Stillstandspunkt des Fahrzeuges                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 4.3   | Geschwindigkeiten in [m/s]:<br>v <sub>zul</sub> = höchstzulässige Fahrgeschwindigkeit gemäss AB 76<br>v <sub>o</sub> = Fahrgeschwindigkeit beim Stopp-Befehl<br>v = Momentanwert<br>v <sub>1</sub> = Fahrgeschwindigkeit beim Ansprechen des Übergeschwindigkeitsauslösers                                                                                                                                                                                                 | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 4.4   | Geschwindigkeit in [km/h]:<br>v <sub>zul</sub> [km/h] = 3.6 v <sub>zul</sub> [m/s]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 4.5   | Beschleunigung in [m/s <sup>2</sup> ]:<br>a = auf dem betreffenden Gefälle ohne Bremsung entstehende freie Beschleunigung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 4.6   | Verzögerungen in [m/s <sup>2</sup> ]:<br>p = Momentanwert beim Bremsvorgang<br>p <sub>e</sub> = effektive Verzögerung, die sich nach Aufbau der Bremskraft ergibt. Sie kann bei Aufzeichnung mittels Verzögerungsschreiber als Mittelwert der einzelnen Schwingungen oder bei Aufzeichnung der Geschwindigkeits-Zeit-Kurve als Neigung des abfallenden Teils dieser Kurve ermittelt werden.<br>$\bar{p}_x$ = mittlere Verzögerung (aufgrund des Bremsweges X zu ermitteln) | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |

(AB 60.2.b)

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 10

|                                                                  |  |                            |
|------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |  | zu Art.: 60                |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               |  | Blatt Nr.: 10              |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen |  | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel: Bremsen                                                 |  | <i>Entwurf: 16.02.2011</i> |

4.7 Diverse Grössen:

$m_g$  = totale Masse: Summe der translatorisch bewegten Masse und der auf die Zahnstange reduzierten Masse der rotierenden Teile in [kg]

$B_e$  = effektive Bremskraft in [N]

L = Momentanwert der an den Bremstrommeln entwickelten Bremsleistung in [W]

$$\text{Bremsleistung} = v \cdot B_e$$

$L_{\max}$  = maximale Bremsleistung in [W]

A = total anfallende Energie in [J]

z Z N S

AB 60.2c

1 Es ist vorteilhaft, die andere mechanische Anhaltebremse mit Freilauf für die Bergfahrt (Klinkenbremse) auszuführen, sofern die Streckenverhältnisse dies zulassen (z.B. auf einer überwiegend in einer Richtung ansteigenden Strecke).

z Z N S

2 Als schwache Gegengefälle sind solche bis höchstens 40 ‰ zu betrachten.

z Z N S

AB 60.2d

1 Auf die Regulierbarkeit dieser mechanischen Anhaltebremse bei Bergfahrt kann verzichtet werden, wenn eine andere Bremse des Zuges (z.B. die Bremse des Steuerwagens, die Beharrungsbremse des Triebfahrzeuges) zum normalen Anhalten genügt.

z Z N S

AB 60.2.e

1 Der Begriff "direkt betätigt" gilt in folgenden Fällen als erfüllt:

z Z N S

1.1 Die Bremskraft kann direkt durch menschliche Kraft erzeugt werden (z.B. Spindel- oder Wurfhebelbremse).

z Z N S

1.2 Die Bremskraft wird durch eine vorgespannte Feder (*Federspeicher Bremse*) erzeugt und im gelösten Zustand der Bremse zurückgehalten, mittels

z Z N S

1.2.1 einer direkt von Hand auslösbaren Klinke oder

z Z N S

1.2.2 eines direkt von Hand entleerbaren Drucköl- oder Druckluftzylinders bzw. füllbaren Vakuumzylinders.

z Z N S

1.2.3 Das hydraulische oder pneumatische Betätigungsorgan muss direkt wirkend und möglichst einfach sein.

z Z N S

1.2.4 *Ein indirekt wirkendes Betätigungsorgan muss den pneumatischen- oder hydraulischen Bremsstellkreis auf zwei getrennten Pfaden mit höchster Priorität ansteuern können.*

z Z N S

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 11

|                                                                  |               |                            |
|------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  |               | zu Art.: 60                |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               | Blatt Nr.: 11 |                            |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen |               | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel: Bremsen                                                 |               | <i>Entwurf: 16.02.2011</i> |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |          |          |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1.3              | <i>Wenn in jedem Führerstand ein speziell gekennzeichnetes, indirekt wirkendes NOT- Betätigungsorgan vorhanden ist, welches das Stellorgan für die Federspeicherbremse allpolig und mit höchster Priorität schaltet.</i>                                                                                              | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 2                | Der Begriff "direkt betätigt" gilt als nicht erfüllt, sobald Regulierventile sowie elektrisch gesteuerte Apparate irgendwelcher Art im Entleerungskreis des Drucksystems bzw. Füllungskreis des Vakuumsystems vorhanden sind.                                                                                         | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 2.1              | Regulierventile sind Ventile, welche verschiedene Öffnungsquerschnitte zulassen.                                                                                                                                                                                                                                      | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 2.2              | Rückschlagventile fallen somit nicht unter Ziffer 2.1.                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 3                | <i>Zusätzlich zur Sicherheitsanforderung ist die direkte Betätigung auch für das Sichern des angehaltenen Zuges notwendig.</i>                                                                                                                                                                                        | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 3.1              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |          |          |
| 3.2              | Die direkt betätigte Bremse muss von jedem Führerstand des Zuges aus in diesem Sinne bedient werden können.                                                                                                                                                                                                           | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 4                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |          |          |
| <b>AB 60.2.f</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |          |          |
| 1                | Als zwei voneinander vollständig unabhängige Systeme kommen in Frage:                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 1.1              | Automatische Druckluftbremse, gesteuert über das Führerbremsventil und                                                                                                                                                                                                                                                | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 1.2              | Federspeicherbremse, die zwar mit Druckluft gelöst, aber durch Entleerung über Elektroventile betätigt wird.                                                                                                                                                                                                          | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 2                | Zwecks Erleichterung der Bedienung oder im Zusammenhang mit den Sicherheitseinrichtungen dürfen nebst diesen beiden vorgeschriebenen, voneinander unabhängigen Systemen weitere, voneinander nicht unabhängige Möglichkeiten zur Bremsbetätigung benutzt werden (z.B. elektropneumatische Betätigung beider Bremsen). | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 3                | Die Steuerung der Bremsen muss soweit als möglich derart ausgebildet sein, dass sich eine Störung im Sinne der Sicherheit bemerkbar macht.                                                                                                                                                                            | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 4                | Auf eine besondere Betätigungsmöglichkeit der Klinkenbremse vom bergseitigen Führerstand des Zuges aus kann unter folgenden Bedingungen verzichtet werden:                                                                                                                                                            | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 4.1              | Die Bremse muss direkt betätigbar und                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 4.2              | gegen Lösen durch Unbefugte gesichert sein.                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |
| 4.3              | Zudem muss die Fahrt bergwärts verhindert sein, falls das Anziehen der Bremse unterlassen wurde.                                                                                                                                                                                                                      | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |

Gelöscht: .....  
(AB 60.2.e)¶

Gelöscht: D

Gelöscht: ist in erster Linie

Gelöscht: zum

Gelöscht: d

Gelöscht: Dazu genügt im Prinzip eine kleinere Bremskraft bzw. Ansprechgeschwindigkeit der Bremse als zum Anhalten bei Talfahrt.

Gelöscht: z

Gelöscht: Z

Gelöscht: N

Gelöscht: S

Gelöscht: Es ist vorteilhaft, jedoch nicht unbedingt erforderlich, wenn d

Gelöscht: a

Gelöscht: Zur Erhöhung der Sicherheit bei Störungen in der Steuerung, die eine Führung des Zuges vom Triebfahrzeug aus nötig machen, muss die direkte Betätigung von diesem aus allein bzw. in Kombination mit einer der übrigen Bremsen gemäss AB 60.2.b, Ziffer 1.4 auch zum sicheren Anhalten des Zuges bei Talfahrt genügen.

Gelöscht: z

Gelöscht: Z

Gelöscht: N

Gelöscht: S

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

|                                                                  |                     |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG                  | zu Art.: 60         |
| Kapitel: Fahrzeuge                                               | Blatt Nr.: 12       |
| Abschnitt: Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel: Bremsen                                                 |                     |

AB 60.3

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |          |          |  |  |  |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|--|--|--|--|
| 1   | Die Umschaltungen für den Übergang von Adhäsions- auf Zahnradbetrieb und umgekehrt (z.B. Anpassung der Bremsen, Betätigung allfälliger Kupplungen zum Adhäsionsantrieb, Wirksamkeit des Übergeschwindigkeitsauslösers) haben auf dem Fahrzeug von Hand durch den Triebfahrzeugführer zu erfolgen. | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |  |  |  |  |
| 1.1 | Bei vereinigter Führung mehrerer Züge oder Triebfahrzeuge ist eine gestaffelte Umschaltung (Triebfahrzeug um Triebfahrzeug) zulässig.                                                                                                                                                             | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |  |  |  |  |
| 1.2 | Der von Hand erteilte Umschaltbefehl muss auf das erste Triebfahrzeug unverzüglich und auf die anderen Triebfahrzeuge des Zuges entsprechend verzögert wirken.                                                                                                                                    | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |  |  |  |  |
| 2   | Die richtige Wahl der Betriebsart muss vom Gleis aus derart überwacht werden, dass der Zug bei Nichtübereinstimmung zum Anhalten kommt.                                                                                                                                                           | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> |  |  |  |  |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

|                                                 |                           |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                           | zu Art.: 66         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                 | Blatt Nr.: 1        |
| Abschnitt:                                      | Wagen der Adhäsionsbahnen | Ausgabe: 02.07.2006 |
| Artikel:                                        | Türen                     |                     |

AB 66.1

1. Für die Anforderungen an Fahrgasttüren bezüglich Konstruktion und Betrieb ist die SN EN 14752 anzuwenden.
2. Türen müssen sich aussen für Sehbehinderte erkennbar von der übrigen Aussenseite abheben. Dabei muss die Form der Türe erkennbar sein.
3. Die Anforderungen an die Türöffnungstasten sind in der Verordnung des UVEK über die technischen Anforderungen an die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs (VAböV)<sup>1</sup> festgehalten.
4. Automatische Abteil- und Übergangstüren müssen blindengerecht und in den Rollstuhlbereichen rollstuhlgerecht ausgeführt werden: Reaktion auf Föhrhund bzw. Rollstuhl, nicht völlig geräuschlos.
5. Haltestangen müssen zweckmässig gestaltet und angeordnet sowie kontrastierend zum Hintergrund ausgeführt sein. Im Fahrzeuginnern sind beidseits der Türen senkrechte Haltestangen anzubringen. Die Vorräume sind mit durchgehenden Haltestangen oder einzelnen Festhaltemöglichkeiten auszurüsten, die sich in möglichst lückenlos voneinander erreichbaren Abständen befinden.
6. Rollstuhl- und Rollatorzugang
  - 6.1 Grundsätzlich ist der autonome Zugang für Personen im Rollstuhl oder mit Rollator bei mindestens einem definierten Einstieg pro Zug zu gewährleisten. Diese Einstiege sollen aussen am Fahrzeug mit einem Rollstuhl-Piktogramm gekennzeichnet sein, wenn dies betrieblich sinnvoll ist.
    - 6.1.1 Der Ein- und Ausstieg für Personen im Rollstuhl oder mit Rollator ist zu gewährleisten, indem bei der konstruktiven Gestaltung der Abstände zwischen der Perronkante und der Aussenkante der Spaltminimierung (z.B. Klapp- bzw. Schiebetritt, Verschleissleiste), oder, falls keine Spaltminimierung vorhanden, der Einstiegskante des Fahrgastraums der folgende Wertepaar-Bereich eingehalten wird:  
Zielwert: Niveaudifferenz maximal 3 cm und Spaltbreite maximal 5 cm  
Toleranzbereich: von Niveaudifferenz maximal 3 cm und Spaltbreite maximal 7 cm bis Niveaudifferenz maximal 5 cm und Spaltbreite maximal 5 cm.  
Dabei sind Muldensituationen (Schiebetritt tiefer als Perronkante und Einstiegskante des Fahrgastraums) möglichst zu vermeiden. Zudem sind Situationen, bei denen ein Rollstuhl mit einem Radstand (bezogen auf die Standebene) von 40 cm Referenzlänge eine Neigung von 18% übersteigt, nicht zulässig (Kippgefahr).
    - 6.1.2 Für Rollstuhlfahrende muss ansonsten der autonome Zugang vom Perron ins Fahrzeug mittels einer Rampe gewährleistet werden. Die Rampenneigung darf dabei maximal 12% betragen.
  - 6.2 Kann der autonome Zugang nicht gewährleistet werden, so erbringen die Unternehmen des öffentlichen Verkehrs insbesondere für Rollstuhlfahrende die erforderliche Hilfestellung durch den Einsatz von Personal und den nötigen Hilfsmitteln (z.B. mobile Life, fahrzeuggebundene Hublife, Rampen). Werden dabei Rampen eingesetzt, so darf die maximale Neigung 18% betragen (ansonsten Kippgefahr).

**Gelöscht:** <#>Im Wageninnern ist an jeder Türe, möglichst auf Augenhöhe, folgender Hinweis anzubringen:¶  
<#>Bei ferngesteuerten Türen: "Nicht anlehnen",¶  
<#>bei von Hand zu öffnenden Türen: "Nicht öffnen während der Fahrt".¶  
<#>Beim Schliessen handbetätigter Einstiegstüren muss ein doppelter Verschluss selbsttätig wirksam werden.¶  
<#>Je nach Ausführung der Türen sind Schutzvorrichtungen gegen das Einklemmen von Körperteilen in Form von Abdeckungen (Scharnierseite) oder elastischer Partien anzubringen.¶

**Gelöscht:** <#>Türgriffe und Haltestangen müssen zweckmässig gestaltet und angeordnet sowie kontrastierend zum Hintergrund ausgeführt sein. Im Fahrzeuginnern sind beidseits der Türen senkrechte Haltestangen anzubringen. Die Vorräume sind mit durchgehenden Haltestangen oder einzelnen Festhaltemöglichkeiten auszurüsten, die sich in möglichst lückenlos voneinander erreichbaren Abständen befinden.¶

**Gelöscht:** <#>Trittstufen sind mit einem gleitsicheren Belag zu versehen und sollen stets gut sichtbar sein.¶  
<#>Bewegliche Trittbretter, deren Bewegung nicht mechanisch zwangsläufig mit jener der Türe ... 1]

**Gelöscht:** 2

**Gelöscht:** 1

**Gelöscht:** <#>Bei ferngesteuert zu öffnenden Türen muss die Freigabe seitenselektiv erfolgen. ... 2]

**Gelöscht:** <#>Rollstuhlgängige Türen müssen mindestens 80 cm breit sein.¶  
<#>Rollstuhl- und Rollatorzugang¶

**Gelöscht:** <#>Zielwert: . . . Niveaudifferenz maximal 3 cm und Spaltbreite maximal 5 cm¶ ... 3]

**Gelöscht:** oder

**Gelöscht:** Rollstuhllifte

**Gelöscht:** Rollstuhlrampen

**Gelöscht:** ¶  
<#>Für allfälliges Rangierpersonal müssen auf den Fahrzeugen je nach Verständi- ... 4]

<sup>1</sup> SR 151.342

|                                                 |                           |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                           | zu Art.: 66         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                 | Blatt Nr.: 1        |
| Abschnitt:                                      | Wagen der Adhäsionsbahnen | Ausgabe: 02.07.2006 |
| Artikel:                                        | Türen                     |                     |

AB 66.2

1. Offene oder nicht zuverlässig geschlossene Einstiegtüren müssen vom Triebfahrzeugführer festgestellt werden können.
2. Sofern es betrieblich als notwendig erscheint, ist das Wegfahren der Zugkomposition mit geöffneten oder unverriegelten Türen vom Bahnsteig durch technische Mittel (z.B. Schaltungsabhängigkeit) zu verhindern. *Bei Störungen an der Anlage darf diese Abhängigkeit zur Aufrechterhaltung des Betriebes aufhebbar sein.*
3. Bei begleiteten Zügen kann auf die Überwachung gemäss Bst. a der Verordnung verzichtet werden (z.B. beim UIC-System).

Fortsetzung Blatt Nr. 2

**Gelöscht:** Als ferngesteuert gelten seitliche Einstiegtüren, wenn sie wie folgt gesteuert und betätigt werden:¶  
 Schliessen:¶  
 Betätigung motorisch, . Steuerung vom Führerstand aus;¶  
 Betätigung motorisch, . Steuerung durch eine Einrichtung, die auf jede Tür .  
 . . . . . einzeln wirkt;¶  
 Betätigung motorisch: . Steuerung mittels Dienstschalter durch Zug- oder Stations- .  
 . . . . . personal. ¶  
 Öffnen:¶  
 Betätigung motorisch, . Steuerung vom Führerstand aus;¶  
 Betätigung motorisch, . Steuerung durch den Reisenden nach Freigabe vom Führer- .  
 . . . . . stand aus; ¶  
 Betätigung von Hand, . durch den Reisenden nach Freigabe (Entriegelung) vom .  
 . . . . . Führerstand aus.¶  
 Die Steuerung kann umschaltbar auf die eine oder andere Betriebsart ausgeführt sein.¶  
 Falls Türen von Hand geöffnet werden müssen, soll dies ohne Besteigen von Trittbrettern direkt vom Bahnsteig aus erfolgen können.¶  
 Ist eine solche Anordnung ausnahmsweise nicht möglich, so ist dafür zu sorgen, dass vom Führerstand aus festgestellt werden kann, wenn sich bei verriegelter Tür Reisende auf einem Trittbrett aufhalten.¶  
 AB 66.2.a¶

**Gelöscht:** Bei Störungen an der Anlage darf diese Abhängigkeit zur Aufrechterhaltung des Betriebes aufhebbar sein.¶

**Gelöscht:** ¶

**Gelöscht:** 4

**Gelöscht:** ¶  
 .....Abschnittswechsel (Nächste Seite).....

|                                                 |                           |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                           | zu Art.: 66         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                 | Blatt Nr.: 7        |
| Abschnitt:                                      | Wagen der Adhäsionsbahnen | Ausgabe: 02.07.2006 |
| Artikel:                                        | Türen                     |                     |

(AB 66. 2)

4. *Geöffnete* Türen *müssen* bis *zum* nächsten Schliessvorgang *3 bis 5 s* in der *offenen Endstellung verbleiben*. *Hat die Schutzvorrichtung einer Türe einmal angesprochen, darf der nächste Schliessvorgangerst* nach 3 bis 5 s eingeleitet werden. (ex 66.2 c 1.3)
5. *Schutzvorrichtungen* müssen bei geschlossenen Türen unwirksam geschaltet sein.
6. Erweist es sich zur Einhaltung der vorgegebenen Haltezeiten bei erteiltem, zentralem Schliessbefehl als notwendig, *Türtasten* oder weitere Schutzvorrichtungen wirkungslos zu schalten, müssen folgende Sicherheitsmassnahmen eingehalten werden:
  - 6.1 Während der Türschliessung muss der Schutz gegen Festklemmen von Personen an den Türflügeln oder am Türantrieb über zwei Systeme wirksam bleiben.
  - 6.2 Im Falle leichter Türen, die langsam schliessen und an der Schliesskante eine Kraft von unter 150 N aufweisen, kann auf das zweite System verzichtet werden.

#### AB 66.3 (Gepäcktüre)

1. Bei in Fahrzeug-Längsrichtung laufenden Schiebetüren muss bei unbeabsichtigtem Schliessen eine Öffnung von ca. 300 mm Breite bestehen bleiben.

#### AB 66.4

1. Die Sicherung der Übergangstüren am Zugende kann durch das Hochklappen der Übergangsbrücke erfolgen, sofern letztere nicht unbeabsichtigt gesenkt werden kann.

Gelöscht: .b

**Gelöscht:** Die Verriegelung muss das unbeabsichtigte Öffnen verhindern.¶  
Diese Forderung gilt auch als erfüllt, wenn die Schliesskraft im geschlossenen Zustand der Türe dauernd auf deren Antrieb einwirkt¶ oder beim Versuch, die Türe zu öffnen, sofort wirksam wird.¶  
Die Verriegelung soll erst unmittelbar vor dem Stillstand, d.h. erst bei möglichst tiefen Geschwindigkeiten aufgehoben werden können.¶  
Nach dem Verriegeln dürfen die einmal geschlossenen

Gelöscht: zur

**Gelöscht:** Freigabe nicht mehr geöffnet werden können,¶  
weder mit den Anforderungstasten (AB 66.2 e)¶  
noch von Hand mittels der inneren Türgriffe.¶  
Das Entriegeln der Türen soll für beide Seiten des Zuges selektiv erfolgen können. ¶

¶

#### AB 66.2.c¶

Zum Schutz gegen Festklemmen von Personen sind geeignete Vorrichtungen (z.B. an den Türflügeln oder am Türantrieb, Trittbrettkontakte, Lichtschranken, Schliesszeitüberwachung usw.) anzubringen.¶  
Nach dem Ansprechen einer dieser Schutzvorrichtungen wie auch nach Betätigung der Anforderungstaste (AB 66.2.e) muss die Schliesskraft der Türe sofort aufgehoben werden.¶  
Sie muss bei Türen mit motorischer Öffnungseinrichtung unverzüglich wirken.¶  
Der nächste

Gelöscht: darf

Gelöscht: Regel erst

Gelöscht: ¶

Diese Vorrichtungen

**Gelöscht:** Schliesskanten der Türflügel bzw. der Türöffnung müssen soweit elastisch sein, dass auch bei eingeschränktem Wirkungsbereich der Vorrichtungen gemäss Ziffer 1 (z.B. gewisse ... 5]

**Gelöscht:** Anforderungstasten (AB 66.2.e, Ziffer 1), Offenhaltetas- ten (AB 66.2.e, Ziffer 5)

**Gelöscht:** (AB 66.2.c, Ziffer 1)



|                                                 |                           |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                           | zu Art.: 66         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                 | Blatt Nr.: 2        |
| Abschnitt:                                      | Wagen der Adhäsionsbahnen | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Türen                     |                     |

(AB 66.1)

Bei Fahrzeugen, die in unbegleiteten Zügen eingesetzt werden, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

Keine Festhaltungsmöglichkeiten aussen bei geschlossenen Türen,

abgedeckte oder aufklappbare bzw. einziehbare Trittbretter, oder Trittstufen mit Belegungsrückmeldung im Führerstand (Trittkontakte).

Für bestehende Fahrzeuge siehe AB 83.1.

|                       |                   |                     |
|-----------------------|-------------------|---------------------|
| Seite 1: [3] Gelöscht | Oprecht Hanspeter | 06.05.2011 15:18:00 |
|-----------------------|-------------------|---------------------|

Zielwert: Niveaudifferenz maximal 3 cm und Spaltbreite maximal 5 cm

Toleranzbereich: von Niveaudifferenz maximal 3 cm und Spaltbreite maximal 7 cm  
bis Niveaudifferenz maximal 5 cm und Spaltbreite maximal 5 cm

|                       |               |                     |
|-----------------------|---------------|---------------------|
| Seite 1: [4] Gelöscht | Thomas Gedeon | 08.04.2011 18:50:00 |
|-----------------------|---------------|---------------------|

Für allfälliges Rangierpersonal müssen auf den Fahrzeugen je nach Verständigungsmöglichkeiten (z.B. Funk) und Sichtverhältnissen geeignete Standorte vorhanden sein.

.....Abschnittswechsel (Nächste Seite).....

|                                                 |                           |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                           | zu Art.: 66         |
| Kapitel:                                        | Fahrzeuge                 | Blatt Nr.: 4        |
| Abschnitt:                                      | Wagen der Adhäsionsbahnen | Ausgabe: 02.07.2006 |
| Artikel:                                        | Türen                     |                     |

Schliesskanten der Türflügel bzw. der Türöffnung müssen soweit elastisch sein, dass auch bei eingeschränktem Wirkungsbereich der Vorrichtungen gemäss Ziffer 1 (z.B. gewisse Druckunempfindlichkeit am Ende der Schliessbewegung) Gefährdungen möglichst vermieden werden.

|                                                 |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG | zu Art.: 66         |
| Kapitel: Fahrzeuge                              | Blatt Nr.: 4        |
| Abschnitt: Wagen der Adhäsionsbahnen            | Ausgabe: 02.07.2006 |
| Artikel: Türen                                  |                     |

(AB 66.2.c)

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 76         |
| Kapitel:                                        | <u>Bahnbetrieb</u>           | Blatt Nr.: 1        |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Fahrgeschwindigkeit          |                     |

Gelöscht: Fahrzeuge

Gelöscht: und Fahrordnung

AB 76.1.a

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |          |          |          |          |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1     | Die Höchstgeschwindigkeit in Funktion der Streckenneigung wird bestimmt:                                                                                                                                                                                                  | <b>A</b> | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 1.1   | Für Züge auf Adhäsionsstrecken mit unabhängigem Bahnkörper:                                                                                                                                                                                                               | <b>A</b> |          |          | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 1.1.1 | Je nach angewendeter Bremstabelle aufgrund der Tabellen auf Blatt 3, 4 oder Blatt 5,                                                                                                                                                                                      | <b>A</b> |          |          | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 1.1.2 | Für Züge von Schmalspurbahnen mit Spezialfahrzeugen zum Transport von Normalspurwagen aufgrund der Entgleisungssicherheit.                                                                                                                                                | <b>A</b> |          |          |          | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 1.2   | Für Züge auf Adhäsionsstrecken ohne unabhängigen Bahnkörper                                                                                                                                                                                                               | <b>A</b> |          |          | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 1.2.1 | aufgrund der Tabelle auf Blatt 6,                                                                                                                                                                                                                                         | <b>A</b> |          |          | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 1.2.2 | für Züge von Schmalspurbahnen mit Spezialfahrzeugen zum Transport von Normalspurwagen aufgrund der Entgleisungssicherheit.                                                                                                                                                | <b>A</b> |          |          |          | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 1.3   | Für Züge auf Zahnstangenstrecken:                                                                                                                                                                                                                                         |          | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 1.3.1 | aufgrund der Tabelle auf Blatt 7,                                                                                                                                                                                                                                         |          | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 1.3.2 | jedoch 40 km/h nicht übersteigend                                                                                                                                                                                                                                         |          | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 1.3.3 | und für das Befahren von Zahnstangenweichen und Zahnstangeneinfahrten entsprechend der Konstruktion dieser Bauelemente.                                                                                                                                                   |          | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 2     | Höchstgeschwindigkeit in Funktion der Bogenradien wird bestimmt:                                                                                                                                                                                                          | <b>A</b> | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 2.1   | Für Züge auf Adhäsions- oder Zahnstangenstrecken mit Normalspur aufgrund der Tabelle auf Blatt 9.                                                                                                                                                                         | <b>A</b> | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 2.2   | Für Züge auf Adhäsions- oder Zahnstangenstrecken mit Meterspur aufgrund der Vorgabe auf Blatt 10.                                                                                                                                                                         | <b>A</b> | <b>z</b> | <b>Z</b> |          | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 2.3   | Für Fahrzeuge mit Querneigeinrichtung gelten besondere Werte.                                                                                                                                                                                                             | <b>A</b> | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 3     | Aufstellungskriterien Geschwindigkeitstafeln:                                                                                                                                                                                                                             | <b>A</b> | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 3.1   | Die dauernd mit verminderter Geschwindigkeit zu befahrenden Gleisabschnitte sind mit Geschwindigkeitstafeln zu kennzeichnen. Auf mehrspurigen Strecken sind die Geschwindigkeitstafeln je Gleis aufzustellen, ausgenommen auf zweigleisigen Strecken ohne Wechselbetrieb. | <b>A</b> | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 3.2   | In Bahnhöfen und Haltestellen kann in folgenden Fällen auf die Aufstellung verzichtet werden:                                                                                                                                                                             | <b>A</b> | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
| 3.2.1 | beginnt die Einschränkung in Bahnhöfen vor oder bei der Ausfahrweiche oder dem Perronende, entfallen Vor- und Anfangssignal, wenn die Geschwindigkeit im anschließenden Gleisabschnitt gleich oder höher ist als die Bahnhofsgeschwindigkeit.                             | <b>A</b> | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 2

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 76         |
| Kapitel:                                        | <i>Bahnbetrieb</i>           | Blatt-Nr.: 2        |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | Ausgabe: 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Fahrgeschwindigkeit          |                     |

Gelöscht: Fahrzeuge

Gelöscht: 2010

Gelöscht: und Fahrordnung

(AB 76.1.a)

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |   |   |   |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 3.2.1.1 | beginnt die Einschränkung in Haltestellen nach der Perronmitte, entfallen Vor- und Anfangssignal, wenn die Geschwindigkeit im anschließenden Gleisabschnitt gleich oder höher ist als die Streckengeschwindigkeit, welche vor der Haltestelle gilt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | A | z | Z | N | S | T |
| 3.2.2   | endet die Einschränkung bei oder nach der Einfahrweiche, entfällt das Endsignal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A | z | Z | N | S | T |
| 3.3     | Innerhalb eines Netzes oder einer bestimmten Linie kann auch die durchgehende Geschwindigkeitssignalisierung umgesetzt werden, sofern diese auf dem ganzen Netz bzw. der ganzen Linie einheitlich Anwendung findet und die maximal zulässige Geschwindigkeit der Infrastrukturbetreiberin höchstens <i>100</i> km/h beträgt.                                                                                                                                                                                                                                      | A | z | Z | N | S | T |
| 3.3.1   | Der Anfang des entsprechenden Gleisabschnitts wird mit dem Vorsignal für verminderte Geschwindigkeit signalisiert. Auf das Anfangs- und das Endsignal für verminderte Geschwindigkeit wird verzichtet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | A | z | Z | N | S | T |
| 3.3.2   | Im Falle einer Geschwindigkeitsverminderung darf die Abstufung höchstens eine Differenz von <i>40</i> km/h aufweisen. <i>Beträgt die Geschwindigkeitsverminderung mehr als 20 km/h ist dies in der Streckentabelle aufzuführen.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | A | z | Z | N | S | T |
| 4       | Aufstellungskriterien Signale für den Strassenbahnbetrieb:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | A | z | Z | N | S | T |
| 4.1     | Bereiche mit Strassenbahnbetrieb sind gemäss den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften zu kennzeichnen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | A | z | Z | N | S | T |
| 4.2     | Bei der Signalisierung von Strassenbahnbereichen sind Vor-, Anfangs- und Endsignal auch in Bahnhöfen immer aufzustellen. Bei Anwendung der durchgehenden Geschwindigkeitssignalisierung ist auf das Vorsignal zu verzichten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A | z | Z | N | S | T |
| 4.3     | Innerhalb eines Bereichs mit durchgehender Geschwindigkeitssignalisierung nach Ziffer 3.3 ist der Standort des Anfangssignals in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit und den örtlichen Sichtverhältnissen derart festzulegen, dass die Triebfahrzeugführer ihre Sorgfaltspflicht gemäss SVG auf der gemeinsamen Verkehrsfläche wahrnehmen können. Unterscheidet sich der Bereich zwischen Anfangssignal und Beginn der gemeinsamen Verkehrsfläche nicht eindeutig vom Bereich innerhalb der gemeinsamen Verkehrsfläche, sind konstruktive Massnahmen vorzusehen. | A | z | Z | N | S | T |
| 4.4     | <i>In Bereichen ohne Zugfahrten und einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h, kann der Bereich für Strassenbahnbetrieb statt mittels Signalen in der Aussenanlage, in der Streckentabelle oder in Betriebsvorschriften festgelegt werden.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | A |   |   | N | S | T |

Gelöscht: 80

Gelöscht: 20

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 3

|                                                 |  |                     |
|-------------------------------------------------|--|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |  | zu Art.: 76         |
| Kapitel: <i>Bahnbetrieb</i>                     |  | Blatt-Nr.: 3        |
| Abschnitt: Bilden und Bedienen der Züge         |  |                     |
| Artikel: Fahrgeschwindigkeit                    |  | Ausgabe: 01.07.2010 |

Gelöscht: Fahrzeuge

Gelöscht: und Fahrordnung

(AB 76.1.a)

## HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT IN ABHÄNGIGKEIT DER MASSGEBENDEN NEIGUNG

Gültig für

- Züge auf Adhäsionsstrecken mit unabhängigem Bahnkörper und
- Vorsignalentfernungen und Neigungen nach **Bremstabelle 90** und
- ein Energieäquivalent  $\leq 1 \geq (W_{\text{Gefälle}} / (W_{\text{Ebene}}))$  und minimaler mittlerer Verzögerung von  $0.13 \text{ m/s}^2$  mit Fahrzeugen in Bremsstellung P

$W_{\text{Gefälle}}$ : Bremsenergie bei einer Schnellbremsung im Gefälle aus  $v_{\text{Gefälle}}$

$W_{\text{Ebene}}$ : Bremsenergie bei einer Schnellbremsung im Ebenen aus  $v_{\text{max Fz}}$

|          |          |  |  |  |  |  |
|----------|----------|--|--|--|--|--|
| <b>A</b> | <b>N</b> |  |  |  |  |  |
|----------|----------|--|--|--|--|--|

| Neigung          | Höchstgeschwindigkeit in km/h für Züge der |                                                                                                  |                                        |                              |                                                              |                              |
|------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                  | Reihe A                                    | Reihen R und N, mit maximal 64 Achsen                                                            |                                        |                              |                                                              |                              |
|                  | Klotzbremsen                               | mit Doppelklotzbremsen für $\lambda \leq 135 \%$<br>mit Scheibenbremsen für $\lambda \geq 135\%$ |                                        |                              |                                                              |                              |
|                  |                                            | $v_{\text{max}} \leq 120 \text{ km/h}$                                                           | $v_{\text{max}} \leq 140 \text{ km/h}$ |                              | $140 \text{ km/h} \leq v_{\text{max}} \leq 160 \text{ km/h}$ |                              |
|                  | $\lambda \leq 115 \%$                      | $\lambda_{\text{min}} = 115$                                                                     | $\lambda_{\text{min}} = 125$           | $\lambda_{\text{min}} = 135$ | $\lambda_{\text{min}} = 150$                                 | $\lambda_{\text{min}} = 180$ |
| Steigung und 0 ‰ | 120                                        | 140                                                                                              | 140                                    | 160                          | 160                                                          | 160                          |
| Gefälle 5 ‰      | 120                                        | 135                                                                                              | 140                                    | 160                          | 160                                                          | 160                          |
| Gefälle 10 ‰     | 115                                        | 130                                                                                              | 140                                    | 160                          | 160                                                          | 160                          |
| Gefälle 15 ‰     | 110                                        | 120                                                                                              | 130                                    | 160                          | 160                                                          | 160                          |
| Gefälle 20 ‰     | 100                                        | 115                                                                                              | 125                                    | 140                          | 150                                                          | 155                          |
| Gefälle 25 ‰     | 95                                         | 105                                                                                              | 115                                    | 135                          | 140                                                          | 145                          |
| Gefälle 30 ‰     | 85                                         | 100                                                                                              | 110                                    | 125                          | 130                                                          | 140                          |
| Gefälle 35 ‰     | 75                                         | 95                                                                                               | 100                                    | 120                          | 125                                                          | 135                          |
| Gefälle 40 ‰     | 70                                         | 85                                                                                               | 95                                     | 115                          | 120                                                          | 130                          |
| Gefälle 45 ‰     | 60                                         | 75                                                                                               | 85                                     | 110                          | 115                                                          | 125                          |
| Gefälle 50 ‰     | 55                                         | 70                                                                                               | 80                                     | 105                          | 110                                                          | 120                          |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z** $\leq 125 \%$ , **Z** $> 125 \%$ ;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 4

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 76         |
| Kapitel:                                        | <i>Bahnbetrieb</i>           | Blatt Nr.: 4        |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Fahrgeschwindigkeit          |                     |

Gelöscht: Fahrzeuge

Gelöscht: und Fahrordnung

(AB 76.1.a)

## HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT IN ABHÄNGIGKEIT DER MASSGEBENDEN NEIGUNG

Gültig für

- Züge auf Adhäsionsstrecken mit unabhängigem Bahnkörper und
- Vorsignalentfernungen und Neigungen gemäss **Bremstabellen I und II** sowie für **handgebremste Züge nach Bremstabelle 90**

|   |  |  |  |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
| A |  |  |  | S | T |
|---|--|--|--|---|---|

| Neigung<br>‰           | Höchstgeschwindigkeit in km/h |                    |                    |                 |             |
|------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------|
|                        | Reihe R                       |                    | übrige Reihen      |                 |             |
|                        | Bremstabellen                 | Personenzug-Bremse | Personenzug-Bremse | Güterzug-Bremse | Hand-Bremse |
| Auf Steigungen und 0 ‰ |                               | 125                | 120                | 80              | 40          |
| Gefälle bis 10         |                               | 125                | 120                | 80              | 40          |
| über 10 ... 13         |                               | 120                | 115                | 80              | 40          |
| über 13 ... 16         |                               | 115                | 110                | 80              | 40          |
| über 16 ... 19         |                               | 110                | 105                | 80              | 40          |
| über 19 ... 22         |                               | 105                | 100                | 80              | 40          |
| über 22 ... 25         |                               | 100                | 95                 | 75              | 40          |
| über 25 ... 28         |                               | 95                 | 90                 | 70              | 40          |
| über 28 ... 31         |                               | 90                 | 85                 | 65              | 35          |
| über 31 ... 34         |                               | 85                 | 80                 | 60              | 35          |
| über 34 ... 37         |                               | 80                 | 75                 | 55              | 30          |
| über 37 ... 40         |                               | 75                 | 70                 | 50              | 30          |
| über 40 ... 43         |                               | 70                 | 65                 | 45              | 25          |
| über 43 ... 46         |                               | 65                 | 60                 | 45              | 25          |
| über 46 ... 50         |                               | 60                 | 55                 | 40              | 20          |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 5

|                                                 |  |                     |
|-------------------------------------------------|--|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |  | zu Art.: 76         |
| Kapitel: <i>Bahnbetrieb</i>                     |  | Blatt-Nr.: 5        |
| Abschnitt: Bilden und Bedienen der Züge         |  |                     |
| Artikel: Fahrgeschwindigkeit                    |  | Ausgabe: 01.07.2010 |

Gelöscht: Fahrzeuge

Gelöscht: und Fahrordnung

(AB 76.1.a)

## HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT IN ABHÄNGIGKEIT DER MASSGEBENDEN NEIGUNG

Gültig für

- Züge auf Adhäsionsstrecken mit unabhängigem Bahnkörper und
- Vorsignalentfernungen und Neigungen gemäss **Bremstabellen IIa, III und IV**

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| A |  | N | S | T |
|---|--|---|---|---|

| Neigung %              | Höchstgeschwindigkeit in km/h                                                          |                  |                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------|
|                        | Bremmung mit beim Lösen abstuftbarer automatischer Bremsen<br>Bremstabelle II a und IV | Bremstabelle III | Bremmung mit einzeln betätigten Feststellbremsen |
| Auf Steigungen und 0 ‰ | 90                                                                                     | 75               | 40                                               |
| Gefälle bis 5 ‰        | 90                                                                                     | 75               | 40                                               |
| über 5 ... 10 ‰        | 90                                                                                     | 75               | 40                                               |
| über 10 ... 15 ‰       | 80                                                                                     | 75               | 40                                               |
| über 15 ... 20 ‰       | 75                                                                                     | 70               | 40                                               |
| über 20 ... 25 ‰       | 70                                                                                     | 65               | 40                                               |
| über 25 ... 30 ‰       | 65                                                                                     | 60               | 40                                               |
| über 30 ... 35 ‰       | 60                                                                                     | 55               | 35                                               |
| über 35 ... 40 ‰       | 55                                                                                     | 50               | 30                                               |
| über 40 ... 45 ‰       | 50                                                                                     | 45               | 25                                               |
| über 45 ... 50 ‰       | 45                                                                                     | 40               | 20                                               |
| über 50 ... 60 ‰       | 35                                                                                     | 30               | 15                                               |
| über 60 ... 70 ‰       | 30                                                                                     | 25               | 10                                               |

Für Züge mit beim Lösen nicht abstuftbarer automatischer Bremse gilt:

- Höchstgeschwindigkeit 5 km/h kleiner als bei Zügen mit beim Lösen abstuftbarer Bremse, jedoch höchstens 80 km/h statt 90 km/h.

Für Züge mit beim Lösen nicht abstuftbarer automatischer Bremse, geführt von einem Triebfahrzeug, dessen Antriebsbremse so bemessen ist, dass mit ihr die auf den verschiedenen Gefällen zulässige Geschwindigkeit eingehalten werden kann, gilt:

- Höchstgeschwindigkeit wie bei Zügen mit beim Lösen abstuftbarer Bremse, sofern das Bremsgewicht aller mit der automatischen Bremse, beim Lösen abstuftbar oder nicht abstuftbar, gebremsten Fahrzeuge für diese höhere Geschwindigkeit ausreicht.

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 6

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 76         |
| Kapitel:                                        | <i>Bahnbetrieb</i>           | Blatt-Nr.: 6        |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Fahrgeschwindigkeit          |                     |

Gelöscht: Fahrzeuge

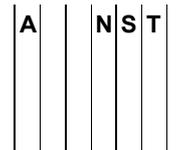
Gelöscht: und Fahrordnung

(AB 76.1.a)

## HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT IN ABHÄNGIGKEIT DER MASSGEBENDEN NEIGUNG

Gültig für

– Züge auf Adhäsionsstrecken ohne unabhängigen Bahnkörper.



| Neigung<br>‰              | Höchstgeschwindigkeit in km/h für<br>Züge mit automatischer Bremse |                                     |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                           | Fahrzeuge mit<br>Sicherheitsbremse                                 | Fahrzeuge ohne<br>Sicherheitsbremse |
| Auf Steigungen<br>und 0 ‰ | 50                                                                 | 40                                  |
| Gefälle 10                | 50                                                                 | 40                                  |
| 20                        | 44                                                                 | 40                                  |
| 30                        | 41                                                                 | 36                                  |
| 40                        | 38                                                                 | 33                                  |
| 50                        | 35                                                                 | 30                                  |
| 60                        | 32                                                                 | (26)                                |
| 70                        | 28                                                                 | --                                  |
| 80                        | 24                                                                 | --                                  |
| 90                        | 21                                                                 | --                                  |

( ) gilt nur für Strecken ausserorts

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 7



|                                                 |  |                     |
|-------------------------------------------------|--|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |  | zu Art.: 76         |
| Kapitel: <i>Bahnbetrieb</i>                     |  | Blatt-Nr.: 8        |
| Abschnitt: Bilden und Bedienen der Züge         |  |                     |
| Artikel: Fahrgeschwindigkeit                    |  | Ausgabe: 01.07.2010 |

Gelöscht: Fahrzeuge

Gelöscht: und Fahrordnung

(AB 76.1.a)

### HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT IN ABHÄNGIGKEIT DER MASSGEBENDEN NEIGUNG BEDINGUNGEN FÜR DIE GESCHWINDIGKEITSREIHE 3

Gültig für

- Züge auf Zahnstangenstrecken

Anforderungen an die Fahrzeuge:

- Das Laufwerk muss aus Drehgestellen bestehen.
- Die mechanischen Anhaltebremsen müssen gleichmässig auf die Zugskomposition verteilt sein, so dass die Bremskraft jedes Fahrzeuges entsprechend seinem Bruttogewicht bemessen ist.
- Die Bremsen müssen in jedem Fahrzeug so konzipiert sein, dass sich die Bremskraft bei allen Fahrzeugen entsprechend den ihnen zugeordneten abzubremsenden Gewichten gleich und gleichzeitig aufbaut.
- Die Zug- und Stossvorrichtungen zwischen den einzelnen Fahrzeugen müssen sinngemäss die Bedingungen der AB 58.3 erfüllen.
- Zugkompositionen dieser Art dürfen nicht vereinigt geführt werden.

Anforderungen an die Bahnanlage:

- Unregelmässigkeiten im Gleis und in der Zahnstange sind für die Festlegung der betrieblich maximal zulässigen Fahrgeschwindigkeit zu berücksichtigen.

|  |          |          |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
|  |          |          |          |          |          |
|  | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
|  |          |          |          |          |          |
|  |          |          |          |          |          |
|  | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
|  |          |          |          |          |          |
|  | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
|  |          |          |          |          |          |
|  | <b>z</b> | <b>Z</b> | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
|  |          |          |          |          |          |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 9

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 76         |
| Kapitel:                                        | <i>Bahnbetrieb</i>           | Blatt-Nr.: 9        |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Fahrgeschwindigkeit          |                     |

Gelöscht: Fahrzeuge

Gelöscht: und Fahrordnung

(AB 76.1.a)

## HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT IN ABHÄNGIGKEIT DER GLEISGEOMETRIE / TRASSIERUNG

Gültig für

- Normalspurfahrzeuge ohne Querneigung
- Züge auf Adhäsions- oder Zahnstangenstrecken

Massgebend für die Bestimmung der Höchstgeschwindigkeit der Zugreihe R in Abhängigkeit der geometrischen Gestaltung des Gleises und der Weichen sind die Vorgaben der AB 17 und die bahneigenen Reglemente und Vorschriften.

Die Höchstgeschwindigkeiten der Zugreihe A ergeben sich aus folgender Beziehung:

$$v_{A\max} = 0,29 [R(\ddot{u} + 122)]^{0,5} - 5 \quad v_A \text{ [km/h], } R \text{ [m], } \ddot{u} \text{ [mm]}$$

Die Höchstgeschwindigkeiten der Zugreihe für Neigezüge werden entsprechend den Eigenschaften der einzelnen Fahrzeugtypen und den konzeptionellen Vorgaben für ihren Einsatz auf den betreffenden Strecken fallweise anhand der Fahrzeugzulassung und der Messungen des Laufverhaltens festgelegt.

Die Fahrzeuge dürfen die für ihre Zulassung geltenden Grenzwerte hinsichtlich der statischen, quasistatischen und dynamischen Kräfte Rad/Schiene bei der Geschwindigkeit  $v_{\max} + 10\%$  nicht überschreiten (siehe auch AB 31, Ziffer 2.1 und Art. 46).

Die Höchstgeschwindigkeiten gelten für gut instand gehaltene Fahrzeuge und Gleisanlagen. Sofern der erforderliche Zustand einer der interaktiv zusammenwirkenden Komponenten (Fahrzeug bzw. Gleis) nicht eingehalten werden kann, sind die Höchstgeschwindigkeiten entsprechend einzuschränken.

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| z | Z | N | T |
|---|---|---|---|

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 10

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 76         |
| Kapitel:                                        | <i>Bahnbetrieb</i>           | Blatt-Nr.: 10       |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Fahrgeschwindigkeit          |                     |

Gelöscht: Fahrzeuge

Gelöscht: und Fahrordnung

(AB 76.1.a)

## HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT IN ABHÄNGIGKEIT DER GLEISGEOMETRIE / TRASSIERUNG

Gültig für

- Meterspurfahrzeuge
- Züge auf Adhäsions- oder Zahnstangenstrecken

Massgebend für die Bestimmung der Höchstgeschwindigkeit der Zugreihe R in Abhängigkeit der geometrischen Gestaltung des Gleises und der Weichen sind die Vorgaben der AB 17 sowie die bahneigenen Reglemente und Vorschriften.

Die Geschwindigkeiten der Zugreihe A ergeben sich aus folgender Beziehung:

$$v_A = v_R - 5 \quad v_A \text{ [km/h]}, v_R \text{ [km/h]}$$

Die Fahrzeuge dürfen die für ihre Zulassung geltenden bzw. festgelegten Grenzwerte hinsichtlich der statischen, quasistatischen und dynamischen Kräfte Rad/Schiene bei der Geschwindigkeit  $v_{\max} + 10\%$  nicht überschreiten (siehe unter anderem auch AB 31 und AB 46).

Die Höchstgeschwindigkeiten gelten für gut instand gehaltene Fahrzeuge und Gleisanlagen. Sofern der erforderliche Zustand einer der interaktiv zusammenwirkenden Komponenten (Fahrzeug bzw. Gleis) nicht eingehalten werden kann, sind die Höchstgeschwindigkeiten entsprechend einzuschränken.

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| z | Z | S | T |
|---|---|---|---|

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 11

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 76         |
| Kapitel:                                        | <i>Bahnbetrieb</i>           | Blatt-Nr.: 11       |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Fahrgeschwindigkeit          |                     |

Gelöscht: Fahrzeuge

Gelöscht: und Fahrordnung

AB 76.1.b

Für die Festlegung der Höchstgeschwindigkeit aufgrund der Sicherungsanlagen und Weichen siehe 2. Kapitel 7. Abschnitt.

| A | z | Z | N | S | T |

AB 76.1.c

Für die Festlegung der Höchstgeschwindigkeit aufgrund der Bauart der Fahrzeuge siehe 3. Kapitel sowie Blatt 6.

| A | z | Z | N | S | T |

AB 76.1.d

Für die Festlegung der Höchstgeschwindigkeit aufgrund der Zusammensetzung des Zuges sind zu berücksichtigen:

- die Einreihung der arbeitenden Triebfahrzeuge,
- aussergewöhnliche Sendungen,
- die Fahrzeuge mit der niedrigsten Fahrgeschwindigkeit,
- Beladung und Zustand der Fahrzeuge sowie die
- In den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften FDV und in den Betriebsvorschriften festgelegte Höchstgeschwindigkeit.

| A | z | Z | N | S | T |

AB 76.1.e

Für die Festlegung der Höchstgeschwindigkeit aufgrund der Bremsen: Siehe 3. Kapitel sowie Art. 77.

| A | z | Z | N | S | T |

AB 76.1.f

Das Bahnunternehmen regelt, wie die nach den technischen Bedingungen festgelegten Höchstgeschwindigkeiten bei Störungen und Unregelmässigkeiten oder bei örtlichen Besonderheiten anzupassen sind.

| A | z | Z | N | S | T |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

|                                                 |                              |                            |
|-------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 77                |
| Kapitel:                                        | Bahnbetrieb                  | Blatt Nr.: 1               |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel:                                        | Bremsordnung                 | <i>Entwurf: 16.02.2011</i> |

Gelöscht: Ausgabe: . 01.07.201  
gabe: . 01.07.2010

**AB 77.1**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1   | Die Bremsproben sind bei Zügen gemäss den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften (FDV) <sup>1</sup> durchzuführen, wobei die Bremse, wenn nicht anders vermerkt ist, mit dem bei der anschliessenden Fahrt zu bedienenden Führerbremseventil zu betätigen ist.                                                                                                                                                                                                       | A | z | Z | N | S | T |
| 2   | Die Kontrolle der Sicherheitsbremse ist sinngemäss durchzuführen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A | z | Z | N | S | T |
| 3   | <i>Bei besonders gekennzeichneten und in den Ausführungsbestimmungen der Eisenbahnverkehrsunternehmung aufgeführten Fahrzeugen kann die Überprüfung der richtigen Funktion der Bremsorgane (z.B. durch Kontrolle der Bremszylinderdrücke oder der Bewegung einer ausreichenden Anzahl Bremsorgane) vom besetzten Führerstand aus erfolgen. Dazu sind geeignete Kontrolleinrichtungen und die Ausrüstung aller Fahrzeuge mit einer Meldeeinrichtung erforderlich.</i> | A | z | Z | N | S | T |
| 4   | Als Ausnahmen, bei denen die automatische Bremse nicht betriebsbereit sein muss, sind zugelassen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | A | z | Z | N | S | T |
| 4.1 | Fahrt mit der Feststellbremse im Störfall.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | A | z | Z | N | S | T |
| 4.2 | Gezogene Wagen von Zahnradbahnen, wenn deren Feststellbremsen derart gleichzeitig bedient werden können und so bemessen sind, dass jeder Zugsteil angehalten werden kann.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | z | Z | N | S | T |
| 5   | Die Funktionstüchtigkeit der verschiedenen Bremsen jedes Triebfahrzeuges und der auf sie wirkenden Einrichtungen (z.B. Sicherheitssteuerung, allfällige Einrichtungen zur Bremskraftherhaltung) ist mindestens einmal täglich vor dessen Inbetriebnahme zu kontrollieren.                                                                                                                                                                                            | A | z | Z | N | S | T |

- Gelöscht: 3
- Gelöscht: Die Überprüfung der richtigen Funktion am Bremsorgan von Pendelzügen ohne Verstärkungswagen kann z.B. durch Kontrolle der Bremszylinderdrücke oder der Bewegung einer ausreichenden Anzahl Bremsorgane erfolgen.
- Gelöscht: A
- Gelöscht: z
- Gelöscht: Z
- Gelöscht: N
- Gelöscht: S
- Gelöscht: T
- Gelöscht: Für die Durchführung von Haupt- und Zusatzbremsproben sowie der vereinfachten Bremsprobe vom besetzten Führerstand aus darf eine geeignete Kontrolleinrichtung verwendet werden. .

<sup>1</sup> SR 742.173.001

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 77         |
| Kapitel:                                        | Bahnbetrieb                  | Blatt Nr.: 2        |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge |                     |
| Artikel:                                        | Bremsordnung                 | Ausgabe: 01.07.2010 |

AB 77.2

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |   |   |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Im Zug müssen die wirksamen Bremsen möglichst gleichmässig verteilt sein.                                                                                                                                                                                                | A | z | Z | N | S | T |
| 2 | Es müssen von so vielen Fahrzeugen die automatischen Bremsen angeschlossen bzw. die Feststellbremsen besetzt sein, dass mindestens das in den Bremstabellen, Blätter 3 bis 8, vorgeschriebene Bremsverhältnis eingehalten ist. Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. | A | z | Z | N | S | T |
| 3 | Die massgebende Bremstabelle wird nach den zur Verfügung stehenden Bremswegen (Vorsignalentfernung, Steuer- und Kontrolleinrichtung automatischer Anlagen zur Sicherung von Bahnübergängen) und nach der massgebenden Neigung bestimmt.                                  | A | z | Z | N | S | T |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 3







|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 77         |
| Kapitel:                                        | Bahnbetrieb                  | Blatt Nr.: 6        |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge |                     |
| Artikel:                                        | Bremsordnung                 | Ausgabe: 01.07.2010 |

(AB 77.2, Ziffer 2)

## BREMSTABELLE IIA

Gültig für:

- Vorsignalentfernungen bis **325 m**
- Massgebende Neigung bis **50 ‰**
- Bremsverhältnisse, ermittelt aufgrund von Bremsgewichten nach AB 49.3.a, Ziffer 6.2.2 (**BAV-Bremsgewichte**)

Die den eingeklammerten Zahlenwerten zugeordneten Geschwindigkeiten unterliegen einer besonderen Bewilligung des Bundesamtes.

Bei besonderen Verhältnissen siehe insbesondere Ziffer 10.

|          |  |          |          |          |
|----------|--|----------|----------|----------|
| <b>A</b> |  | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
|----------|--|----------|----------|----------|

| Neigung<br>‰            | Bremsgewichte in Tonnen auf je 100 Tonnen Zugsgewicht (inkl. Triebfahrzeuge)<br>= Bremsverhältnisse für Fahrgeschwindigkeiten von |    |    |    |    |    |    |    |      |       |       |       |       |       |       |       |      |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|                         |                                                                                                                                   |    |    |    |    |    |    |    |      |       |       |       |       |       |       |       | km/h |
|                         | 10                                                                                                                                | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50   | 55    | 60    | 65    | 70    | 75    | 80    | 85    | 90   |
| Steigungen:<br>Ziffer 7 |                                                                                                                                   |    |    |    |    |    |    |    |      |       |       |       |       |       |       |       |      |
| 0                       | 6                                                                                                                                 | 7  | 9  | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 | 36   | 42    | 49    | 57    | 65    | 74    | 82    | 90    | 99   |
| Gefälle                 |                                                                                                                                   |    |    |    |    |    |    |    |      |       |       |       |       |       |       |       |      |
| 5                       | 9                                                                                                                                 | 11 | 13 | 16 | 20 | 23 | 28 | 34 | 39   | 46    | 53    | 61    | 69    | 78    | 87    | 96    | 106  |
| 10                      | 12                                                                                                                                | 14 | 16 | 19 | 22 | 26 | 31 | 37 | 43   | 50    | 58    | 66    | 74    | 83    | 93    | 103   | 113  |
| 15                      | 16                                                                                                                                | 18 | 20 | 23 | 26 | 31 | 35 | 42 | 47   | 55    | 63    | 71    | 79    | 89    | 100   | (110) |      |
| 20                      | 20                                                                                                                                | 22 | 24 | 27 | 31 | 35 | 40 | 46 | 53   | 60    | 68    | 77    | 86    | 96    | (107) |       |      |
| 25                      | 25                                                                                                                                | 26 | 29 | 31 | 35 | 40 | 45 | 52 | 58   | 66    | 74    | 83    | 92    | (104) |       |       |      |
| 30                      | 30                                                                                                                                | 31 | 33 | 36 | 41 | 45 | 50 | 57 | 64   | 72    | 81    | 90    | (100) |       |       |       |      |
| 35                      | 35                                                                                                                                | 36 | 39 | 42 | 46 | 51 | 57 | 64 | 70   | 79    | 87    | (98)  |       |       |       |       |      |
| 40                      | 40                                                                                                                                | 41 | 44 | 48 | 52 | 57 | 63 | 70 | 77   | 86    | (95)  | (105) |       |       |       |       |      |
| 45                      | 45                                                                                                                                | 47 | 49 | 53 | 58 | 63 | 69 | 77 | 84   | (93)  | (102) |       |       |       |       |       |      |
| 50                      | 50                                                                                                                                | 52 | 55 | 59 | 64 | 70 | 76 | 83 | (91) | (100) | (110) |       |       |       |       |       |      |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 7

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 77         |
| Kapitel:                                        | Bahnbetrieb                  | Blatt Nr.: 7        |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge |                     |
| Artikel:                                        | Bremsordnung                 | Ausgabe: 01.07.2010 |

(AB 77.2, Ziffer 2)

### BREMSTABELLE III

Gültig für:

- Vorsignalentfernungen bis **225 m**
- Massgebende Neigung bis **70 ‰**
- Bremsverhältnisse, ermittelt aufgrund von Bremsgewichten nach AB 49.3.a, Ziffer 6.2.2 (**BAV-Bremsgewichte**)

Die eingeklammerten Zahlen dienen nur zur Berechnung von Zwischenwerten.

Bei besonderen Verhältnissen und für Neigungen über 70 ‰ siehe insbesondere Ziffer 10 und 11.

|          |  |          |          |          |
|----------|--|----------|----------|----------|
| <b>A</b> |  | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
|----------|--|----------|----------|----------|

| Neigung<br>‰            | Bremsgewichte in Tonnen auf je 100 Tonnen Zugsgewicht (inkl. Triebfahrzeuge)<br>= Bremsverhältnisse für Fahrgeschwindigkeiten von |    |    |    |       |       |      |    |    |    |    |    |    |     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-------|-------|------|----|----|----|----|----|----|-----|
|                         | 10                                                                                                                                | 15 | 20 | 25 | 30    | 35    | 40   | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75  |
| Steigungen:<br>Ziffer 7 |                                                                                                                                   |    |    |    |       |       |      |    |    |    |    |    |    |     |
| 0                       | 5                                                                                                                                 | 6  | 6  | 8  | 11    | 16    | 23   | 30 | 38 | 47 | 57 | 68 | 83 | 97  |
| Gefälle                 |                                                                                                                                   |    |    |    |       |       |      |    |    |    |    |    |    |     |
| 5                       | 6                                                                                                                                 | 7  | 9  | 11 | 15    | 20    | 27   | 34 | 42 | 51 | 61 | 72 | 87 | 102 |
| 10                      | 10                                                                                                                                | 10 | 12 | 15 | 19    | 24    | 31   | 38 | 46 | 55 | 65 | 76 | 91 | 106 |
| 15                      | 15                                                                                                                                | 15 | 16 | 19 | 23    | 28    | 35   | 42 | 50 | 59 | 69 | 80 | 95 | 110 |
| 20                      | 20                                                                                                                                | 20 | 21 | 24 | 28    | 33    | 40   | 47 | 55 | 64 | 74 | 85 | 99 |     |
| 25                      | 25                                                                                                                                | 25 | 26 | 29 | 33    | 38    | 45   | 54 | 61 | 71 | 81 | 92 |    |     |
| 30                      | 30                                                                                                                                | 30 | 31 | 35 | 39    | 44    | 52   | 60 | 69 | 79 | 90 |    |    |     |
| 35                      | 35                                                                                                                                | 35 | 36 | 41 | 45    | 51    | 59   | 68 | 78 | 89 |    |    |    |     |
| 40                      | 40                                                                                                                                | 40 | 42 | 47 | 52    | 58    | 67   | 77 | 88 |    |    |    |    |     |
| 45                      | 45                                                                                                                                | 45 | 48 | 53 | 59    | 67    | 76   | 86 |    |    |    |    |    |     |
| 50                      | 50                                                                                                                                | 51 | 54 | 60 | 67    | 75    | 85   |    |    |    |    |    |    |     |
| 55                      | 55                                                                                                                                | 57 | 61 | 68 | 76    | 85    | (95) |    |    |    |    |    |    |     |
| 60                      | 60                                                                                                                                | 64 | 69 | 76 | 85    | (94)  |      |    |    |    |    |    |    |     |
| 65                      | 65                                                                                                                                | 71 | 78 | 85 | 95    | (105) |      |    |    |    |    |    |    |     |
| 70                      | 70                                                                                                                                | 77 | 86 | 95 | (105) |       |      |    |    |    |    |    |    |     |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 8

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 77         |
| Kapitel:                                        | Bahnbetrieb                  | Blatt Nr.: 8        |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Bremsordnung                 |                     |

(AB 77.2, Ziffer 2)

### BREMSTABELLE IV

Gültig für:

- Vorsignalentfernungen bis **535 m**
- Massgebende Neigung bis **70 ‰**
- Bremsverhältnisse, ermittelt aufgrund von Bremsgewichten nach AB 49.3a, Ziffer 6.2.2 (**BAV-Bremsgewichte**, Streuung 16.6% berücksichtigt)

Die eingeklammerten Zahlen dienen nur zur Berechnung von Zwischenwerten.

Bei besonderen Verhältnissen und für Neigungen über 70 ‰ siehe insbesondere Ziffer 10 und 11.

|          |  |          |          |          |
|----------|--|----------|----------|----------|
| <b>A</b> |  | <b>N</b> | <b>S</b> | <b>T</b> |
|          |  |          |          |          |
|          |  |          |          |          |
|          |  |          |          |          |
|          |  |          |          |          |

| Neigung<br>‰            | Bremsgewichte in Tonnen auf je 100 Tonnen Zugsgewicht (inkl. Triebfahrzeuge)<br>= Bremsverhältnisse für Fahrgeschwindigkeiten von |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |      |    |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|------|------|----|
|                         | 10                                                                                                                                | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70   | 75 | 80   | 85   | 90 |
| Steigungen:<br>Ziffer 7 |                                                                                                                                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |      |    |
| 0                       | 17                                                                                                                                | 21 | 24 | 26 | 28 | 30 | 33 | 36 | 39 | 43 | 47 | 51   | 55 | 60   | 65   | 70 |
| Gefälle                 |                                                                                                                                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |      |    |
| 5                       | 21                                                                                                                                | 26 | 28 | 30 | 32 | 35 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 | 54   | 58 | 63   | 68   | 74 |
| 10                      | 25                                                                                                                                | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60   | 64 | 68   | 73   | 79 |
| 15                      | 28                                                                                                                                | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 63   | 66 | 70   | (76) |    |
| 20                      | 32                                                                                                                                | 38 | 40 | 42 | 44 | 47 | 50 | 53 | 56 | 59 | 62 | 65   | 70 | (73) |      |    |
| 25                      | 35                                                                                                                                | 42 | 45 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 62 | 65 | 68 | 71   | 73 |      |      |    |
| 30                      | 39                                                                                                                                | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 70 | 73 | (76) |    |      |      |    |
| 35                      | 43                                                                                                                                | 50 | 54 | 56 | 59 | 62 | 65 | 67 | 70 | 73 |    |      |    |      |      |    |
| 40                      | 46                                                                                                                                | 55 | 58 | 61 | 64 | 66 | 69 | 71 | 73 |    |    |      |    |      |      |    |
| 45                      | 50                                                                                                                                | 59 | 62 | 65 | 68 | 70 | 72 | 74 |    |    |    |      |    |      |      |    |
| 50                      | 53                                                                                                                                | 63 | 67 | 70 | 72 | 74 | 76 |    |    |    |    |      |    |      |      |    |
| 55                      | 57                                                                                                                                | 68 | 72 | 75 | 77 | 80 |    |    |    |    |    |      |    |      |      |    |
| 60                      | 60                                                                                                                                | 72 | 76 | 79 | 83 |    |    |    |    |    |    |      |    |      |      |    |
| 65                      | 65                                                                                                                                | 76 | 80 | 84 |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |      |    |
| 70                      | 70                                                                                                                                | 81 | 85 | 89 |    |    |    |    |    |    |    |      |    |      |      |    |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 9

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 77         |
| Kapitel:                                        | Bahnbetrieb                  | Blatt Nr.: 9        |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Bremsordnung                 |                     |

(AB 77.2)

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 4     | Die Wirkung der Bremsen kann als genügend angenommen werden, wenn die Bremsverhältnisse der Züge die in den Bremstabellen Ziffer 2 verlangten Werte erreichen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | A | N | S | T |
| 4.1   | Antriebsbremsen und nichtautomatische Bremsen (= direkt und nicht selbsttätig wirkende Bremsen) fallen für die Berechnung des Bremsverhältnisses ausser Betracht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | A | N | S | T |
| 4.2   | Bei Gefällen über 60 ‰ dürfen Sicherheitsbremsen gemäss Art. 52 Abs. 2 bei der Berechnung des Bremsverhältnisses mit höchstens 50 % ihres bei trockenen Schienen bestimmten Bremsgewichts berücksichtigt werden. Dabei darf fehlendes Bremsgewicht von Fahrzeugen mit unwirksamer Bremse nicht durch Bremsgewicht der Sicherheitsbremse ersetzt werden.                                                                                                          | A | N | S | T |
| 4.3   | Auf Gefällen unter 60 ‰ darf das Bremsgewicht der Sicherheitsbremse wie folgt berücksichtigt werden:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A | N | S | T |
| 4.3.1 | bei der Berechnung des Bremsverhältnisses ist höchstens so viel anzurechnen, dass nicht langsamer als auf Gefällen über 60 ‰ der gleichen Strecke gefahren werden muss;                                                                                                                                                                                                                                                                                          | A | N | S | T |
| 4.3.2 | bei der Bestimmung des Bremsweges eines Fahrzeuges in Verbindung mit der Distanz zwischen Kontrolllicht und Bahnübergang darf das bei Höchstgeschwindigkeit aufgebrachte Bremsgewicht der Sicherheitsbremse im Bremsverhältnis berücksichtigt werden, sofern die Sicherheitsbremse gemäss AB 52.2 ausgelegt ist, mittels des Führerbremseventils in dessen "Schnellbremsstellung" zur Wirkung gebracht wird und kein zwangsläufiges Sanden der Schienen erfolgt. | A | N | S | T |
| 4.4   | Übersteigt das vorhandene Bremsverhältnis den vorgeschriebenen Wert, so darf die Geschwindigkeit, soweit es die Zusammensetzung des Zugs erlaubt, erhöht werden. Ergibt die Summe der anzurechnenden Bremsgewichte weniger als das vorgeschriebene Bremsverhältnis, so ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit herabzusetzen, oder es sind Wagen ohne Bremse wegzustellen bzw. Bremswagen anzuhängen.                                                            | A | N | S | T |
| 4.5   | Bei entsprechenden Anlagen (Signaldistanzen usw.) können im Einvernehmen mit dem Bundesamt kleinere Bremsverhältnisse zugelassen werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | A | N | S | T |
| 5     | Die Bestimmung der für die Bremsrechnung nötigen Werte ist wie folgt durchzuführen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | A | N | S | T |
| 5.1   | Bremsgewicht des einzelnen Fahrzeuges gemäss AB 49.3 a.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | A | N | S | T |

Gelöscht: Es ist in der Regel am Fahrzeug angeschrieben.

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 10

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 77         |
| Kapitel:                                        | Bahnbetrieb                  | Blatt Nr.: 10       |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Bremsordnung                 |                     |

(AB 77.2)

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |   |   |   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|---|---|
| 5.2   | Bremsverhältnis des Zuges = $\frac{\sum \text{Bremsgewichte der Fahrzeuge}}{\text{Zuggewicht}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | A |  | N | S | T |
| 5.2.1 | Die Triebfahrzeuge sind in der Regel in die Bremsrechnung einzubeziehen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | A |  | N | S | T |
| 5.2.2 | Zuggewicht = Summe aller Fahrzeuggewichte des Zuges + Summe aller Ladungen im Zug.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | A |  | N | S | T |
| 5.2.3 | Das Bremsverhältnis wird in der Regel in % angegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A |  | N | S | T |
| 5.2.4 | Bei der Bremsberechnung sind Bruchteile von Tonnen und Bremsprozenten über 0,5 aufzurunden, solche von 0,5 und weniger abzurunden.                                                                                                                                                                                                                                                                     | A |  | N | S | T |
| 6     | Sofern für das Befahren langer und starker Gefälle die Antriebsbremse des Triebfahrzeuges nicht betriebsfähig ist oder nicht angewendet wird, muss grundsätzlich das Bremsgewicht der Anhängelast allein für den ganzen Zug (einschliesslich Triebfahrzeug) mindestens der massgebenden Neigung und der niedrigsten Geschwindigkeit der anzuwendenden Bremstabelle (25 km/h bzw. 10 km/h) entsprechen. | A |  | N | S | T |
| 6.1   | Bei Triebfahrzeugen, deren automatische Bremse gemäss Art. 49 Abs. 1 EBVausgelegt ist, darf jedoch für die Berechnung des Bremsverhältnisses berücksichtigt werden:                                                                                                                                                                                                                                    | A |  | N | S | T |
| 6.1.1 | die Hälfte des Bremsgewichtes der automatischen Bremse sowie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | A |  | N | S | T |
| 6.1.2 | die Hälfte des Bremsgewichtes der fahrdrahtunabhängigen Sicherheitsbremse gemäss Art. 52 Abs. 2 EBV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | A |  | N | S | T |
| 6.1.3 | Die Distanz, welche unter diesen Bedingungen auf starken Gefällen ohne gefährliche Erwärmung der Bremsen zurückgelegt werden darf, ist für jeden einzelnen Fall durch Versuche zu bestimmen, wobei eine allfällig vorausgehende Erwärmung zu berücksichtigen ist.                                                                                                                                      | A |  | N | S | T |
| 7     | Bei der Fahrt in Steigungen muss im Hinblick auf eine allfällige Rückwärtsfahrt das grössere der beiden Bremsverhältnisse erreicht sein, die sich aus den Bremstabellen ergeben                                                                                                                                                                                                                        | A |  | N | S | T |
| 7.1   | für die massgebende Neigung und die niedrigste Geschwindigkeit der anzuwendenden Bremstabelle (25 km/h bzw. 10 km/h),                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A |  | N | S | T |
| 7.2   | für 0 ‰ Neigung und die für den Zug zulässige Höchstgeschwindigkeit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | A |  | N | S | T |
| 8     | Sofern nicht durch Versuche nachgewiesen wird, dass ein geringeres Bremsgewicht genügt, muss das Bremsgewicht eines Zuges vom Zugschluss bis zu jedem Wagen (Schlussgruppe siehe AB 77.3) mindestens der massgebenden Neigung und der niedrigsten Geschwindigkeit der anzuwendenden Bremstabelle (25 km/h bzw. 10 km/h) entsprechen.                                                                   | A |  | N | S | T |

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 11

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 77         |
| Kapitel:                                        | Bahnbetrieb                  | Blatt Nr.: 11       |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Bremsordnung                 |                     |

(AB 77.2)

|       |                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |   |   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 9     | Die massgebende Neigung ist die Neigung der geraden Verbindungslinie der um folgende Abstände voneinander entfernten Punkte der Strecke mit dem grössten Höhenunterschied:                                                        | A |   | N | S | T |
| 9.1   | 1000 m bei Anwendung der Bremstabellen I und 90,                                                                                                                                                                                  | A |   | N | S | T |
| 9.2   | 500 m bei Anwendung der Bremstabellen II und IIa,                                                                                                                                                                                 | A |   | N | S | T |
| 9.3   | 300 m bei Anwendung der Bremstabelle III,                                                                                                                                                                                         | A |   | N | S | T |
| 9.4   | 500 m bei Anwendung der Bremstabelle IV.                                                                                                                                                                                          | A |   | N | S | T |
| 9.5   | Diese Distanzen sind anzupassen, wobei die massgebende Neigung gleich gross wie die effektive Neigung des betreffenden Streckenabschnittes werden kann:                                                                           |   |   |   |   |   |
| 9.5.1 | bei Strecken mit Gefahrenpunkten (z.B. Bahnübergänge, enge Kurven, Stationseinfahrten), die im oder unmittelbar nach einem Gefälle liegen, oder                                                                                   |   |   |   |   |   |
| 9.5.2 | wenn vorwiegend kurze Züge verkehren.                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |
| 9.6   | Die massgebenden Neigungen zwischen den Stationen sind im grafischen Fahrplan und in anderen Fahrplanbehelfen anzugeben.                                                                                                          |   |   |   |   |   |
| 10    | Bei besonderen Verhältnissen, wie langen Gefällestrecken, häufig feuchten oder dem Laubfall ausgesetzten Schienen usw., sind besondere Anordnungen zu treffen (Geschwindigkeitsverminderung, Verbesserung der Bremswirkung usw.). | A |   | N | S | T |
| 11    | Für Adhäsionsbahnen auf unabhängigem Bahnkörper mit Neigungen über 70 ‰ wenden besondere, den jeweiligen Verhältnissen angepasste Bremsvorschriften erlassen.                                                                     | A |   | N | S | T |
|       | ▼                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |
|       | ▼                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |
|       | ▼                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |
| 12    | <i>Auf Adhäsionsstrecken ohne unabhängigen Bahnkörper muss die automatische Bremse auf alle Fahrzeuge wirken.</i>                                                                                                                 | A |   | N | S | T |
| 13    | <i>Auf Zahnstangenstrecken müssen mindestens so viele Zahnradbremsen an die automatische Bremse angeschlossen sein, dass der Zug die Bedingungen nach Artikel 60 Absatz 2 Buchstabe b erfüllt.</i>                                |   | z | Z | N | S |

**Gelöscht:** Zum Sichern stillstehender Fahrzeuge und Züge gegen Entlaufen müssen von der automatischen Bremse (Art. 49 Abs. 1 Bst. b) unabhängige Bremsmittel vorhanden sein. Die Anforderungen an das Sichern von stillstehenden Fahrzeugen und Zügen richtet sich nach den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften (FDV)

Gelöscht: A

Gelöscht: N

Gelöscht: S

Gelöscht: T

**Gelöscht:** Das zum Sichern einzelner Fahrzeuge nötige Stillhaltebremsgewicht ist abhängig von der Neigung am Abstellort und vom vorgeschriebenen Bremsgewicht bei einer bestimmten Geschwindigkeit.

Gelöscht: A

Gelöscht: N

Gelöscht: S

Gelöscht: T

**Gelöscht:** Zum Sichern luftgebremster Züge auf der Strecke kann unter bestimmten Voraussetzungen (= voraussichtliche Stillstandzeit ohne Ergänzung des Luftvorrates) die Luftbremse beigezogen und mit einem reduzierten Stillhaltebremsgewicht gerechnet werden.

Gelöscht: A

Gelöscht: N

Gelöscht: S

Gelöscht: T

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 12

|                                                 |                              |                            |
|-------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 77                |
| Kapitel:                                        | Bahnbetrieb                  | Blatt Nr.:                 |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | <i>Ausgabe:</i> 01.07.2012 |
| Artikel:                                        | Bremsordnung                 | <i>Entwurf:</i> 16.02.2011 |

Gelöscht: 12

Gelöscht: Ausgabe: . 01.07.201  
gabe: . 01.07.2010

Gelöscht: AB 77.3

Gelöscht: Um bei Bergfahrt eine Gefährdung der übrigen Züge und der Anlagen möglichst auszuschliessen, dürfen am Schluss eines Zuges nicht mit Reisenden besetzte Fahrzeuge wie folgt mitgeführt werden:

Gelöscht: **A**

Gelöscht: **N**

Gelöscht: **S**

Gelöscht: **T**

Gelöscht: auf Steigungen von mehr als 30 ‰ nur ein Fahrzeug ohne brauchbare Bremse, das zufolge Beschädigung nicht zwischen andere Wagen eingestellt werden kann,

Gelöscht: **A**

Gelöscht: **N**

Gelöscht: **S**

Gelöscht: **T**

Gelöscht: auf Steigungen von 30 ‰ und weniger ungebremste Wagen mit gesamthaft höchstens 8 Achsen.

Gelöscht: Bei Talfahrt dürfen auf allen vorkommenden Gefällen ungebremste, in Ausnahmefällen mit Reisenden besetzte, Wagen mit gesamthaft höchstens 4 Achsen mitgeführt werden.

Gelöscht: **A**

Gelöscht: **N**

Gelöscht: **S**

Gelöscht: **T**

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

|                                                 |                              |                            |
|-------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 79                |
| Kapitel:                                        | Bahnbetrieb                  | Blatt Nr.: 1               |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel:                                        | Zugbegleitung                | <i>Entwurf: 16.02.2011</i> |

Gelöscht: Ausgabe: . 01.07.201  
gabe: . 01.07.2010

**AB 79**

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1     | Technische Bedingungen für die Führung unbegleiteter Züge auf Adhäsionsstrecken:                                                                                                                                                                                   | A |   |   | N | S | T |
| 1.1   | Zugkompositionen müssen mit einer Sicherheitssteuerung (Art. 55 Abs. 1) und Bremsen, deren Bremskraft ausreichend lange erhalten bleibt (Art. 55 Abs. 3), ausgerüstet sein.                                                                                        | A |   |   | N | S | T |
| 1.2   | Alle Einstiegtüren für die Reisenden, mit Ausnahme derjenigen im Bedienungsbereich des besetzten Führerstandes, müssen ferngesteuert sein (Art. 66 Abs. 2).                                                                                                        | A |   |   | N | S | T |
| 1.3   | Auf Strecken, auf denen unbegleitete Züge verkehren, müssen Fernmeldeeinrichtungen vorhanden sein, damit der Triebfahrzeugführer bei Störungen ohne grossen Zeitverlust und ohne die Kontrolle über den Zug zu verlieren, Meldung erstatten kann.                  | A |   |   | N | S | T |
| 1.4   | Bei einem <i>Zug, gebildet aus einem Personentriebwagen ohne zusätzliche Reiszugwagen</i> , sind folgende Vereinfachungen zulässig:                                                                                                                                | A |   |   | N | S | T |
| 1.4.1 | Auf ferngesteuerte Einstiegtüren kann verzichtet werden, sofern die Reisenden nur beim besetzten Führerstand ein- und aussteigen können und dieser Sichtverbindung zum Reisendenabteil ermöglicht.                                                                 | A |   |   | N | S | T |
| 1.4.2 | Anforderungstasten für Halt und Türentriegelung müssen nicht vorhanden sein, sofern der Halt beim <i>Lokführer</i> verlangt werden kann.                                                                                                                           | A |   |   | N | S | T |
| 2     | Zusätzliche technische Bedingungen für die Führung unbegleiteter Züge auf Zahnstangenstrecken:                                                                                                                                                                     |   | z | Z | N | S |   |
| 2.1   | Für gezogene Züge auf Zahnstangenstrecken siehe insbesondere AB 62.1.b.                                                                                                                                                                                            |   | z | Z | N | S |   |
| 2.2   | Zahnstangenstrecken, auf denen unbegleitete, gezogene Züge verkehren, müssen mit Streckenüberwachung (Block oder Stationspersonal) und Funkverbindung sowie in Galerien und Tunneln mit in angemessenen Distanzen angeordneten Streckentelefonen ausgerüstet sein. |   |   |   |   |   |   |
| 3     | Betriebliche Bedingungen für die Führung unbegleiteter Reisezüge:                                                                                                                                                                                                  | A | z | Z | N | S | T |
| 3.1   | Grundsätzlich gilt:                                                                                                                                                                                                                                                | A | z | Z | N | S | T |
| 3.1.1 | Wenn die Bedingungen von AB 66 erfüllt sind, dürfen die Züge eine beliebige Anzahl den Reisenden zugängliche Personen- und Triebwagen umfassen.                                                                                                                    | A | z | Z | N | S | T |
| 3.1.2 | Zur Orientierung der Reisenden müssen an und in den Fahrzeugen die notwendigen Vorkehrungen getroffen sein (Hinweis auf Fahrausweiskontrolle und Reihenfolge der Haltestellen, Lautsprecherdurchsagen usw.).                                                       | A | z | Z | N | S | T |

Gelöscht: Einmannzug

Gelöscht: Triebfahrzeugführer

Gelöscht: .1, Ziffer 7

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Fortsetzung Blatt Nr. 2

|                                                 |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 79         |
| Kapitel:                                        | Bahnbetrieb                  | Blatt Nr.: 2        |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | Ausgabe: 01.07.2010 |
| Artikel:                                        | Zugbegleitung                |                     |

(AB 79)

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 3.2   | Der Betrieb ist so zu organisieren, dass der Triebfahrzeugführer seinen Führerstand für Dienstvorrichtungen so wenig wie möglich verlassen muss.                                                                                                                                   | A | z | Z | N | S | T |
| 3.3   | Der Triebfahrzeugführer muss indessen in der Lage sein,                                                                                                                                                                                                                            | A | z | Z | N | S | T |
| 3.3.1 | bestimmte Aufgaben des Zugpersonals zu übernehmen und bei Unregelmässigkeiten auf der Strecke die vorgeschriebenen Massnahmen (z.B. Decken der nicht befahrbaren Nachbargleise, Verständigung eines Nachbarbahnhofes, Decken des Zuges) zu treffen,                                | A | z | Z | N | S | T |
| 3.3.2 | zum Verlassen des besetzten Führerstandes bei Störungen auf der Strecke, den Zug mit der automatischen Bremse zu bremsen und dann die Feststellbremse des Triebfahrzeuges sowie die für das Stillhaltebremsgewicht erforderliche Zahl Feststellbremsen der Anhängelast anzuziehen. | A | z | Z | N | S | T |
| 3.4   | Einem unbegleiteten Zug darf für geschlossene Gesellschaften ein Personenwagen ohne ferngesteuerte Einstiegstüren mitgegeben werden, wenn vor Abfahrt für die Türschliessung Personal zur Verfügung steht und dem Triebfahrzeugführer die Zielstation bekannt ist.                 | A | z | Z | N | S | T |
| 3.5   | Einem Güterzug, der Reisende befördert, dürfen Personenwagen ohne ferngesteuerte Einstiegtüren unter folgenden Bedingungen mitgegeben werden:                                                                                                                                      | A | z | Z | N | S | T |
| 3.5.1 | Für die Türschliessung vor Abfahrt muss Personal zur Verfügung stehen und dem Triebfahrzeugführer muss die Zielstation der Reisenden bekannt sein,                                                                                                                                 | A | z | Z | N | S | T |
| 3.5.2 | bei Militärzügen hat der militärische Transportführer vor Abfahrt die Abfahrbereitschaft dem zuständigen Personal zu melden,                                                                                                                                                       | A | z | Z | N | S | T |
| 3.5.3 | bei Spezialzügen (z.B. Zirkus) für Begleiter von Tieren und Wohnwagen ist ein verantwortlicher Transportführer zu bestimmen, der die Abfahrbereitschaft dem Fahrdienstleiter zu melden hat,                                                                                        | A | z | Z | N | S | T |
| 3.5.4 | bei Huckepackzügen, bei Autozügen und zur Nachführung von Anschlussreisenden nur in der dafür notwendigen Anzahl.                                                                                                                                                                  | A | z | Z | N | S | T |
|       | <i>Um bei Bergfahrt eine Gefährdung der übrigen Züge und der Anlagen möglichst auszuschliessen, dürfen am Schluss eines Zuges nicht mit Reisenden besetzte Fahrzeuge wie folgt mitgeführt werden:</i>                                                                              | A |   |   | N | S | T |

Gelöscht: oder einem Einmannzug

Gelöscht: Für die Übermittlung von Nachrichten gelten die Übermittlungsvorschriften der Schweizerischen Eisenbahnen und die Systemvorschriften (Betriebsvorschriften) der Eisenbahnunternehmungen.

Gelöscht: Befehle, die vom Triebfahrzeugführer niedergeschrieben werden müssen, dürfen nur übermittelt, niedergeschrieben und quittiert werden, wenn der Zug stillsteht.

Gelöscht: In den Betriebsvorschriften ist der Wortlaut von fahrdienstlichen Anordnungen mit Vordrucken anzugeben.

Gelöscht: Die Funkübermittlungen sind nach Wichtigkeit und Dringlichkeit in Gruppen gemäss nachfolgender Tabelle zuzuordnen.

Gelöscht: Fortsetzung Blatt Nr. 3¶

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

|                                                 |                              |                            |
|-------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                              | zu Art.: 79                |
| Kapitel:                                        | Bahnbetrieb                  | Blatt Nr.:                 |
| Abschnitt:                                      | Bilden und Bedienen der Züge | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel:                                        | Zugbegleitung                | <i>Entwurf: 16.02.2011</i> |

Gelöscht: Ausgabe: .01.07.201  
gabe: .01.07.2010

Gelöscht: (AB 79)¶  
Funkübermittlungen; A; z; Z; N; S;  
T; ¶  
¶  
Gruppe; Übermittlung; Vorausset-  
zungen für die Zulässigkeit¶  
Fahrdienstliche Anordnungen;  
\*\* .Anordnung bzw. Verlegung von  
X-Kreuzungen, ¶  
Vorbeifahrt an „Halt“ zeigendem  
Hauptsignal (darf erst erfolgen,  
wenn der Zug vor dem Signal an-  
gehalten hat; Zeitpunkt aufgrund  
der zulässigen Einfahrgeschwin-  
digkeit),¶  
Einfahrt auf teilweise besetztes  
Gleis,¶  
Senken der Stromabnehmer,¶  
Bekanntgabe einer Langsamfahr-  
stelle, bevor diese signalisiert ist,¶  
Änderung des Einfahrgleises, so-  
fern die Einfahrt auf das angebote-  
ne Gleis nicht zulässig ist,¶  
Rückmeldung von Zügen,¶  
ausserordentliche Durchfahrt;  
Über das ganze Netz ausreichend  
zuverlässige Verbindung.¶  
Für die mit \* bezeichneten Anord-  
nungen ausserdem:¶  
Niederschrift des Befehls durch  
den Triebfahrzeugführer.¶  
Für die mit \*\* bezeichneten Anord-  
nungen ausserdem¶  
Niederschrift des Befehls durch  
den Triebfahrzeugführer,¶  
Gesprächsaufzeichnung (Anord-  
nung und Quittung auf Tonband)  
für Anordnung bzw. Verlegung von  
X-Kreuzungen.¶  
Fahrdienstliche Meldung; Aufträge  
für die Regelung des Laufes der  
Züge,¶  
Störungen und Unregelmässig-  
keiten,¶  
Aufträge an den Triebfahrzeug-  
führer für die Verständigung der  
Reisenden über die Lautsprecher-  
anlage bei gestörter Betriebslage.; ¶  
Andere Meldungen; z.B. Feststel-  
lung von Mängeln an Bahnanlagen  
oder Fahrzeu- gen, die keine Be-  
triebsgefahr darstellen.; Nur zuläs-  
sig, wenn durch spätere mündliche  
oder schriftliche .  
Übermittlung die Betriebs-  
sicherheit oder -abwicklung .  
beeinträchtigt würde.¶

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

|                                                 |                       |                            |
|-------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                       | zu Art.: 83                |
| Kapitel:                                        | Schlussbestimmungen   | Blatt Nr.: 1               |
| Abschnitt:                                      |                       | <i>Ausgabe: 01.07.2012</i> |
| Artikel:                                        | Übergangsbestimmungen | <i>Entwurf: 16.02.2011</i> |

### AB 83

- 1 Übergangsbestimmungen zu den Änderungen vom 01.07.2012
  - 1.1 Bei Teilumbauten können, in Abweichung von AB 34, Blatt 1, Ziffer 211, bestehende Verhältnisse an nicht umzubauenden Teilen bis längstens 2040 bestehen bleiben.
  - 1.2 Die Vorgaben der AB 44.f, Blatt 29, Ziffer 2 müssen bis am 30. Juni 2017 umgesetzt sein.
  - 1.3 Die Vorgaben der AB 44.c, Blatt 18, Ziffer 10 müssen bis am 30. Juni 2013 umgesetzt sein.
  - 1.4 Die Vorgaben der AB 44.d, Blatt 24, Ziffer 4.1 müssen bis am 31. Dezember 2013 umgesetzt sein.

**Kommentar [KAV1]:** Übergangsbestimmungen zu den Änderungen vom 01.01.2001 wurden gestrichen.

Zeichenerklärung: **A**=Adhäsion, **z** od. **Z**=Zahnrad, **zZ**= alle Neigungen, **z**≤125 ‰, **Z**>125 ‰;  
**N**=Normalspur, **S**=Schmalspur, **T**=Strassenbahn (Trambahn),  
**L**=nur Triebfahrzeuge

Anhang Nr. 1

## **Ganzer Anhang 1 umformuliert**

**Bauten an, über und unter der Eisenbahn**

Feste Anlagen

Anhang zu AB 27

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 1        |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

| Inhaltsverzeichnis                                                       | Blatt Nr. |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Verständigung</b>                                                   | <b>2</b>  |
| 1.1 Begriffe                                                             | 2         |
| 1.2 Abkürzungen                                                          | 4         |
| 1.3 Bezeichnungen                                                        | 4         |
| <b>2 Allgemeines</b>                                                     | <b>6</b>  |
| 2.1 Einleitung                                                           | 6         |
| 2.2 Ziel                                                                 | 6         |
| 2.3 Geltungsbereich                                                      | 6         |
| 2.4 Grundsätze                                                           | 6         |
| <b>3 Anforderungen an Bauten an und über der Eisenbahn</b>               | <b>7</b>  |
| <b>4 Bauwerksklassen</b>                                                 | <b>8</b>  |
| <b>5 Streckenart</b>                                                     | <b>9</b>  |
| 5.1 Entgleisungs- und Anprallwahrscheinlichkeit                          | 9         |
| 5.2 Streckenabschnitte ohne Weichen                                      | 9         |
| 5.3 Streckenabschnitte mit Weichen                                       | 9         |
| <b>6 Schutzmassnahmen gegen Anprall</b>                                  | <b>10</b> |
| 6.1 Allgemeine Hinweise                                                  | 10        |
| 6.2 Sicherheitsabstände                                                  | 10        |
| 6.3 Anprallkräfte                                                        | 11        |
| 6.4 Ergänzende Schutzmassnahmen                                          | 12        |
| <b>7 Schutzmassnahmen bei Bauten der Bauwerksklasse A</b>                | <b>14</b> |
| 7.1 Betriebssituationen                                                  | 15        |
| 7.2 Schutzmassnahmen bei BWK A an Streckenabschnitten ohne Weichen       | 15        |
| 7.3 Schutzmassnahmen bei BWK A an Streckenabschnitten mit Weichen        | 16        |
| 7.4 Reduktion der Anprallkräfte bei Leitkanten, Leitwinkeln und Perrons  | 18        |
| <b>8 Schutzmassnahmen bei Bauten der Bauwerksklasse B</b>                | <b>19</b> |
| 8.1 Abstände und Anprallkräfte                                           | 20        |
| 8.2 Ergänzende Schutzmassnahmen bei Bauten der Bauwerksklasse B          | 21        |
| <b>9 Schutzmassnahmen bei Bauten der Bauwerksklasse C</b>                | <b>23</b> |
| <b>10 Bauliche und konstruktive Anforderungen</b>                        | <b>24</b> |
| 10.1 Anprallgefährdete Tragwerkselemente                                 | 24        |
| 10.2 Fahrzeuglenkende Leiteinrichtungen                                  | 25        |
| 10.3 Abweisende Schutzelemente                                           | 26        |
| <b>11 Anprallgefährdete Tragwerkselemente hinter Gleisenden</b>          | <b>27</b> |
| <b>12 Ergänzende Bestimmungen zu Risikoanalysen nach UIC-Kodex 777-2</b> | <b>28</b> |

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 2        |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

## 1 Verständigung

### 1.1 Begriffe

Im vorliegenden Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV zu Art. 27 werden folgende Begriffe verwendet:

|                                      |                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Abkommende Eisenbahnfahrzeuge</i> | Eisenbahnfahrzeuge, die nach der Entgleisung den Gleisbereich teilweise oder vollständig verlassen.                                                                                         |
| <i>Abweisende Schutzelemente</i>     | Bauliche Massnahme zum Schutz von Stützen, Stützenreihen und Wandscheiben vor direktem Anprall aus beliebiger Richtung.                                                                     |
| <i>Anprall</i>                       | Zusammenstoss eines bewegten Körpers mit einem Bauwerk.                                                                                                                                     |
| <i>Anprallblock</i>                  | Bauliche Massnahme zum Schutz von Stützen vor direktem Anprall in Hauptrichtung parallel zum Gleis.                                                                                         |
| <i>Anprallkraft</i>                  | Auf das Bauwerk wirkende Kraft bei einem Anprall.                                                                                                                                           |
| <i>Anprallgefährdete Bauten</i>      | Bauten, bei denen erfahrungsgemäss davon auszugehen ist, dass durch entgleiste und vom Gleis abkommende Eisenbahnfahrzeugen eine erhöhte Anprallwahrscheinlichkeit besteht.                 |
| <i>Anprallgefährdete Bauteile</i>    | Bauteile und Tragwerkselemente von anprallgefährdeten Bauten.                                                                                                                               |
| <i>Anprallrisiko</i>                 | Qualitative oder quantitative Charakterisierung eines Schadens aus dem Anprall eines Eisenbahnfahrzeuges auf ein Bauwerk hinsichtlich der Möglichkeit seines Eintreffens und seiner Grösse. |
| <i>Aussergewöhnliche Einwirkung</i>  | Einwirkung mit geringer Eintretenswahrscheinlichkeit, in der Regel von kurzer Dauer und beträchtlicher Einwirkung                                                                           |
| <i>Bauteil</i>                       | Physisch unterscheidbarer Teil eines Bauwerks bzw. Tragwerks.                                                                                                                               |
| <i>Bauwerksklasse</i>                | Schematische Charakterisierung von Bauwerken, die eine vergleichbare Gefährdung von Personen infolge einer Beschädigung des Bauwerks berücksichtigt.                                        |
| <i>Betriebssituation</i>             | Charakterisierung des Eisenbahnverkehrs hinsichtlich der Fahrgeschwindigkeit von Reise- und Güterzügen.                                                                                     |
| <i>Entgleisung</i>                   | Verlust der Spurführung von Eisenbahnfahrzeugen.                                                                                                                                            |
| <i>Entgleisungsmittel</i>            | Mechanische Schutzvorrichtungen, die eine Entgleisung von Eisenbahnfahrzeugen herbeiführen und so das Befahren eines Gleisabschnittes verhindern.                                           |
| <i>Gleissituation</i>                | Lage der Gleise und Weichen in Bezug auf das Bauwerk.                                                                                                                                       |

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 3        |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

|                                          |                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Fangschiene</i>                       | Radlenkende Führungsvorrichtung zur Aufrechterhaltung der Spurführung nach einer Entgleisung.                                                                                                          |
| <i>Grenzabstand</i>                      | Abstand zur Unterscheidung von anprallgefährdeten und nicht anprallgefährdeten Bauten.                                                                                                                 |
| <i>Grenzlinie der festen Anlagen</i>     | Begrenzung des Raums um ein Gleis, in den keine festen Anlagen einragen dürfen.                                                                                                                        |
| <i>Kritische Distanz</i>                 | Längster Entgleisungsweg bei einer Bremsverzögerung von $3 \text{ m/s}^2$ und einem Entgleisungsweg parallel zum Gleis.                                                                                |
| <i>Leiteinrichtung</i>                   | Gleisparallele Einrichtung mit fahrzeuglenkender Funktion für entgleiste Eisenbahnfahrzeuge, die das Abkommen entgleister Eisenbahnfahrzeuge vom Gleis begrenzt.                                       |
| <i>Leitkante</i>                         | Parallel zum Gleis verlaufende, fahrzeuglenkende Begrenzung des Gleisbereichs in massiver Bauweise zur Begrenzung des seitlichen Abkommens von Eisenbahnfahrzeugen auf kritischen Streckenabschnitten. |
| <i>Leitwinkel</i>                        | Parallel zum Gleis verlaufendes, fahrzeugabweisendes Bankett zum Schutz von Unterstützungen vor direktem Anprall.                                                                                      |
| <i>Perronkante</i>                       | Bauliche Abgrenzung zwischen Gleis- und Perronbereich.                                                                                                                                                 |
| <i>Perronende</i>                        | Begrenzung des Perronbereichs in der Gleislängsrichtung.                                                                                                                                               |
| <i>Schutzmassnahme</i>                   | Bauliche Massnahmen an anprallgefährdeten Bauten.                                                                                                                                                      |
| <i>Ergänzende Schutzmassnahme</i>        | Bauliche Massnahmen zur Reduktion der Anprallwahrscheinlichkeit bzw. zum Schutz anprallgefährdeter Bauten vor direktem Anprall.                                                                        |
| <i>Schutzweiche</i>                      | Weiche, die in der Schutz bietenden Stellung ein Flankenfahrt verhindert.                                                                                                                              |
| <i>Sicherheitsabstand</i>                | Mindestabstand (Lichtmass) zwischen der Gleisachse und einem Tragwerkselement.                                                                                                                         |
| <i>strassenbahnähnliche Verhältnisse</i> | Fahrzeuge und Betriebsform einer Bahn, die im Strassenraum verkehrt, sind mit denjenigen einer Strassenbahn vergleichbar.                                                                              |
| <i>Streckenart</i>                       | Charakterisierung eines Streckenabschnitts der Eisenbahn hinsichtlich bestimmter Eigenschaften.                                                                                                        |
| <i>Stütze</i>                            | Meist vertikales Bauteil mit beliebiger Querschnittsform, das Lasten hauptsächlich in Richtung seiner Längsachse aufnimmt und auf andere Bauteile überträgt.                                           |
| <i>Tragwerk</i>                          | Gesamtheit der Bauteile und des Baugrundes, die für das Gleichgewicht und die Formerhaltung eines Bauwerks notwendig sind.                                                                             |
| <i>Tragwerkselement</i>                  | Bauteil eines Tragwerks.                                                                                                                                                                               |

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 4        |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

|                         |                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Tragwerkskonzept</i> | Projektbestimmende Grundidee hinsichtlich des Tragwerks.                                                                                                                 |
| <i>Unterstützungen</i>  | Tragwerkselemente, wie Widerlager Stützen, Stützenreihen, Pfeiler, Wände, Wandscheiben, die Kräfte aus einem Tragwerk an oder über dem Gleis in den Untergrund ableiten. |
| <i>Wandscheibe</i>      | Wandartiges, vertikales Bauteil, das Lasten hauptsächlich in vertikaler Richtung aufnimmt und auf andere Bauteile überträgt.                                             |

## 1.2 Abkürzungen

|      |                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|
| BWK  | Bauwerksklasse                                                                   |
| QRA  | Quantitative Risikoanalyse zur Bewertung der Anprallrisiken nach UIC-Kodex 777-2 |
| LM 4 | Lastmodell 4 gemäss SIA 261, Ziffer 12.2                                         |
| LM 5 | Lastmodell 5 gemäss SIA 261, Ziffer 12.2                                         |
| OK   | Oberkante                                                                        |
| P35  | Perronkante mit Perronhöhe 35 cm über SOK                                        |
| P55  | Perronkante mit Perronhöhe 55 cm über SOK                                        |
| UK   | Unterkante                                                                       |
| WA   | Weichenanfang                                                                    |

## 1.3 Bezeichnungen

|           |                                                                                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $A_i$     | Betriebssituation für Bauten der Bauwerksklasse A                                                                                                                     |
| $a$       | Abstand zwischen dem anprallgefährdeten Tragwerkselement und der nächstgelegenen Gleisachse, rechtwinklig zur Gleisachse                                              |
| $a_G$     | Grenzabstand zwischen der Gleisachse und dem anprallgefährdetem Tragwerkselement, rechtwinklig zur Gleisachse                                                         |
| $a_{LW}$  | Abstand zwischen der Gleisachse und der gleisseitigen Begrenzungsfläche einer Leitkante, rechtwinklig zur Gleislängsachse                                             |
| $a_{min}$ | Mindestabstand zwischen Gleisachse und anprallgefährdetem Tragwerkselement, rechtwinklig zur Gleislachse gemessen                                                     |
| $a_{QRA}$ | Abstand zwischen Gleisachse und anprallgefährdetem Tragwerkselement, bei dessen Unterschreitung eine Risikoanalyse nach UIC-Kodex 777-2 erforderlich ist              |
| $a_R$     | Abstand zwischen Gleisachse und anprallgefährdetem Tragwerkselement, bei dessen Einhaltung oder Überschreitung die festgelegten Anprallkräfte reduziert werden dürfen |
| $a_U$     | Abstand zwischen der gleisseitigen Begrenzungsfläche einer Leitkante und dem durch die Leitkante zu schützenden Tragwerkselement                                      |

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 5        |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

|                |                                                                                                                                        |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $a_x$          | Abstand zwischen dem Haltepunkt und der nächstgelegenen Unterstützung in der Verlängerung der Gleisachse                               |
| $a_{x,min}$    | Mindestabstand zwischen Haltepunkt (Gleisabschluss) und der nächstgelegenen Unterstützung in der Verlängerung der Gleisachse           |
| $B_{geo}$      | Wandstärke einer Unterstützungen, die als Wand auszubilden ist, in Abhängigkeit einer anderen Wandabmessung                            |
| $B_{min}$      | Mindestwandstärke einer Unterstützungen, die als Wand auszubilden ist                                                                  |
| $d_{cr}$       | Kritische Distanz zwischen Entgleisungsort und Bauteil, parallel zur Gleisachse gemessen                                               |
| $H$            | Höhe einer Unterstützung, gemessen zwischen OK Fundament und UK des abgestützten Tragwerks                                             |
| $L_{LW}$       | Länge eines Leitwinkels parallel zur Gleisachse, ab Unterstützung gemessen                                                             |
| $H_{LK}$       | Höhe einer Leitkante, gemessen ab SOK                                                                                                  |
| $H_{LW}$       | Höhe eines Leitwinkles, gemessen ab SOK                                                                                                |
| $L_{min}$      | Mindestlänge einer parallel zum Gleis liegenden Unterstützungen, die als Wand auszubilden ist                                          |
| $Q_{di,red}$   | Bemessungswert der Anprallkraft ermittelt mit dem Reduktionsbeiwert $\eta_{a,red}$                                                     |
| $Q_{dx}$       | Bemessungswert der Anprallkraft parallel zur Gleisachse wirkend                                                                        |
| $Q_{dy}$       | Bemessungswert der Anprallkraft rechtwinklig zur Gleisachse wirkend                                                                    |
| SOK            | Schienenoberkante                                                                                                                      |
| $V$            | Betrieblich erlaubte Fahrgeschwindigkeit auf dem massgebenden Gleis für Reise- oder Güterzüge in km/h                                  |
| $V_{GZ}$       | Betrieblich erlaubte Fahrgeschwindigkeit auf dem massgebenden Gleis für Güterzüge                                                      |
| $V_{RZ}$       | Betrieblich erlaubte Fahrgeschwindigkeit auf dem massgebenden Gleis für Reisezüge                                                      |
| $\eta_{a,red}$ | Reduktionsbeiwert zur Ermittlung der Anprallkräfte bei $a > a_R$                                                                       |
| $\eta_L$       | Reduktionsbeiwert zur Ermittlung der Anprallkräfte auf Unterstützungen, die durch Leitwinkel, Leitkanten oder Perrons geschützt werden |
| $\eta_{LM4}$   | Reduktionsbeiwert zur Ermittlung der Anprallkräfte für das Lastmodell 4 aus jenen des LM 5                                             |

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 6        |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

- 2 Allgemeines
- 2.1 Einleitung
- 2.1.1 Der vorliegende Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV enthält Festlegungen, die geeignet sind, die Zielsetzung der Ausführungsbestimmung (AB) 27.1 zu Art. 27 der Eisenbahnverordnung (EBV) zu erreichen.
- 2.2 Ziel
- 2.2.1 Die vorliegenden Bestimmungen haben zum Ziel, die Anordnung und bauliche Ausbildung gleisnaher Bauten so zu beeinflussen, dass Personen- und Sachschäden im Ereignisfall mit hoher Wahrscheinlichkeit ein akzeptierbares Ausmass nicht übersteigen.
- 2.3 Geltungsbereich
- 2.3.1 Der vorliegende Anhang Nr. 1 gilt für alle neuen Bauten an oder über Normal-, Meter- oder Speziaispurbahnen, welche die Eigenschaften der in Ziffer 4.3 beschriebenen Bauwerksklassen aufweisen.
- 2.3.2 Für Strassenbahnen und Bahnen mit strassenbahnähnlichen Verhältnissen, die im Strassenraum verkehren, gelten grundsätzlich die Massnahmen gegen Anprall von Strassenfahrzeugen.
- 2.3.3 Bei Stützbauwerken sind die Bestimmungen sinngemäss zu berücksichtigen, wenn diese besondere Schutzfunktionen aufweisen oder wenn sie für die Standsicherheit von Bauten einen wesentlichen Beitrag leisten.
- 2.3.4 Die Bestimmungen sind nicht anwendbar auf Tunnelportale, Brücken mit obenliegenden Tragwerken und natürliche Hindernisse (z.B. Felsböschungen).
- 2.3.5 Für temporäre Bauwerke wie z.B. Abstützungen von Lehrgerüsten sind die Schutzmassnahmen im Einzelfall und in Absprache mit der Aufsichtsbehörde festzulegen.
- 2.3.6 Bei bestehenden Bahnanlagen neben bestehenden Bauten ist die Notwendigkeit von Schutzmassnahmen gemäss den AB 27.2 und 27.3 zu Art. 27 EBV zu ermitteln.
- 2.4 Grundsätze
- 2.4.1 Bei der Projektierung von Bahnanlagen oder Bauten an oder über der Bahn ist den Anprallrisiken von Beginn weg hohe Aufmerksamkeit zu schenken.
- 2.4.2 Die zukünftigen Interessen aus Sicht des Bahnbetriebes und später mögliche Ausbauszenarien sind zu berücksichtigen.
- 2.4.3 Mit sorgfältig gewählten Tragwerkskonzepten und umsichtig geplanten Gleisanlagen lassen sich Anprallrisiken effizient beschränken.
- 2.4.4 An Streckenabschnitten mit Weichen ist das Anprallrisiko bei vergleichbaren betrieblichen Verhältnissen erheblich grösser als an Streckenabschnitten ohne Weichen. Die durch Weichen hervorgerufene Erhöhung des Anprallrisikos kann mit baulichen Schutzmassnahmen nur teilweise kompensiert werden. Gleisnahe Bauten im Nahbereich von Weichen sind deshalb wenn immer möglich zu vermeiden oder mit dem grösstmöglichen Abstand zu errichten.
- 2.4.5 Bei der Anordnung von Schutzweichen und Entgleisungsmittel ist die Gefährdung von Bauten und Anlagen durch die allenfalls zur Entgleisung gebrachten Eisenbahnfahrzeuge zu beurteilen.

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 7        |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

### 3 Anforderungen bei Bauten an und über der Eisenbahn

3.1 Bauten an und über der Eisenbahn sind so zu erstellen, dass sie einen angemessenen Schutz gegen die Gefahren entgleister und abkommender Eisenbahnfahrzeuge aufweisen.

3.1.1 Ein angemessener Schutz ist erreicht, wenn alle erforderlichen Schutzmassnahmen umgesetzt sind.

3.2 Die Bestimmung der erforderlichen Schutzmassnahmen erfolgt mit Hilfe des vorliegenden Anhangs Nr. 1 nach folgendem Vorgehen:

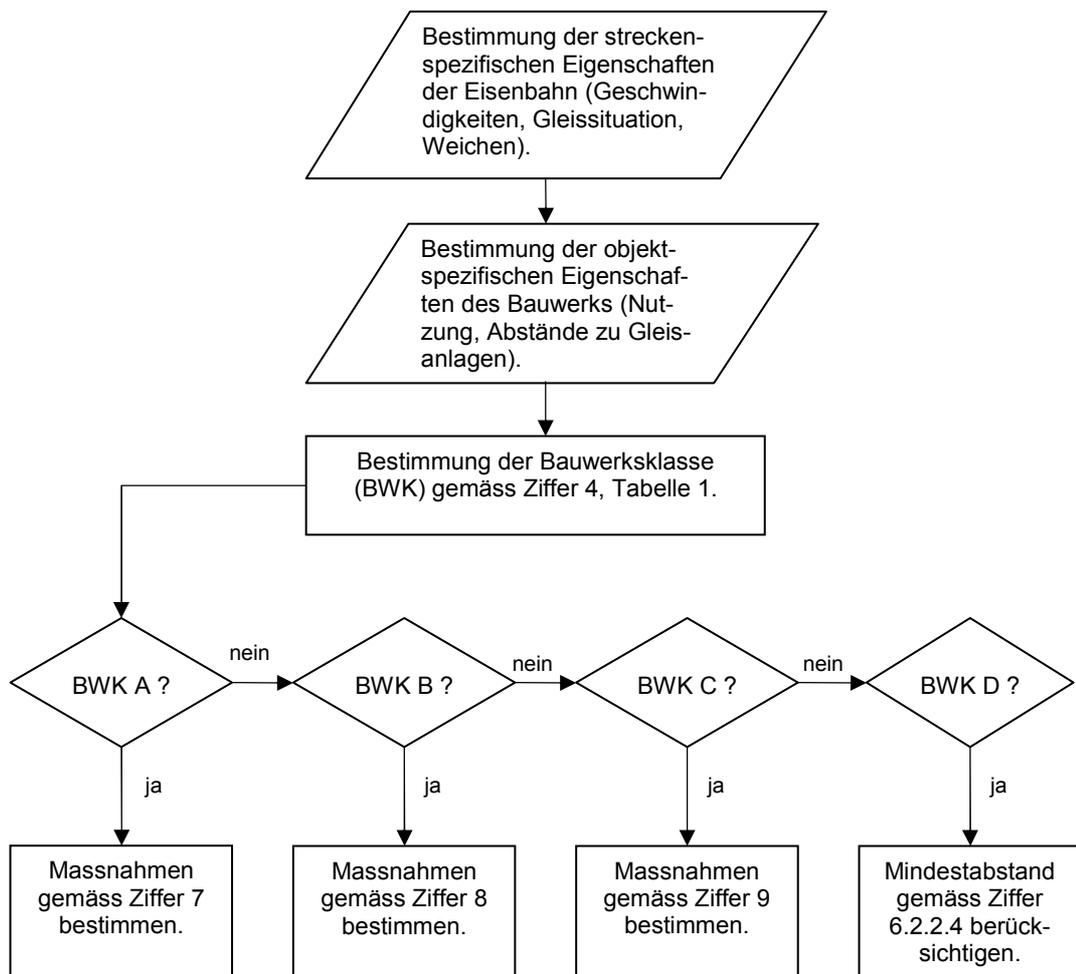


Diagramm 1: Vorgehen zur Bestimmung der erforderlichen Schutzmassnahmen

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 8        |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

#### 4 Bauwerksklassen

4.1 Bauten an und über der Eisenbahn sind einer Bauwerksklasse zuzuordnen.

4.2 Die Bauwerksklasse berücksichtigt die unterschiedlichen Schadenpotentiale, die sich aus der Art und Nutzung des Bauwerks ableiten lassen.

#### 4.3 Bauwerksklassen

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Klasse A | <p>Bauten mit hohem Schadenpotential, die häufig eine hohe Personendichte aufweisen wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gebäude an oder über der Eisenbahn mit Geschäfts-, Veranstaltungs-, Schulungs- oder Fabrikationsräumen</li> <li>- mehrgeschossige Wohn- Park- oder Lagerhäuser an oder über der Eisenbahn</li> <li>- Überwerfungsbauwerke der Bahn bei Strecken mit hohem Verkehrsaufkommen (<math>\geq 120</math> Züge pro Tag und Fahrtrichtung)</li> <li>- Strassenbrücken von besonderer Wichtigkeit mit hohem Verkehrsaufkommen (DTV &gt; 40'000 Fz/d)</li> <li>- Unterirdische Bahnhöfe</li> </ul> |
| Klasse B | <p>Bauten mit beträchtlichem Schadenpotential, die häufig eine geringe bis mittlere Personendichte aufweisen wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strassenbrücken, Rad- und Fusswegbrücken</li> <li>- Überwerfungsbauwerke der Bahn bei Strecken mit geringem oder mittlerem Verkehrsaufkommen (&lt; 120 Züge pro Tag und Fahrtrichtung)</li> <li>- Ein- bis zweigeschossige Gebäude über der Eisenbahn, ohne Wohn-, Geschäfts- Schulungs- oder Fabrikationsräume</li> </ul> <p>Schutzgalerien der Bahn</p>                                                                                                       |
| Klasse C | <p>Bauten mit geringem Schadenpotential, die normalerweise eine geringe Personendichte aufweisen wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein- bis zweigeschossige Wohngebäude neben der Bahn</li> <li>- eingeschossige Fabrikationsgebäude, Lagerhäuser</li> <li>- Depots und Werkstätten der Bahn</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Klasse D | <p>Eingeschossige Bauten auf Perronanlagen, Tragwerke von bahntechnischen Anlagen, Bauten, die nicht den übrigen Klassen zuzuordnen sind wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrleitungs- und Signalmasten, Signalbrücken</li> <li>- Perrondächer für ein oder zwei Perronkanten, die keine Gleise überspannen</li> <li>- Verladeanlagen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                             |

Tabelle 1: Bauwerksklassen

4.3.1 Bei besonders bedeutenden und wichtigen Bauten der Bauwerksklassen B und C ist im Einzelfall eine Aufklassierung von Klasse B in Klasse A bzw. von Klasse C in Klasse B zu prüfen.

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 9        |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

## 5 Streckenart

5.1 Die Entgleisungs- und Anprallwahrscheinlichkeit wird in hohem Masse vom Vorhandensein von Weichen beeinflusst. Für jedes anprallgefährdete Tragwerkselement ist deshalb zu bestimmen, ob Schutzmassnahmen für Streckenabschnitte mit oder ohne Weichen zu berücksichtigen sind.

### 5.2 Streckenabschnitte ohne Weiche

Ist die Distanz zwischen dem nächstgelegenen Weichenanfang und dem anprallgefährdeten Tragwerkselement grösser als die kritische Distanz  $d_{cr}$  (vgl. Ziffer 5.4), sind die Schutzmassnahmen für Streckenabschnitte ohne Weiche zu bestimmen.

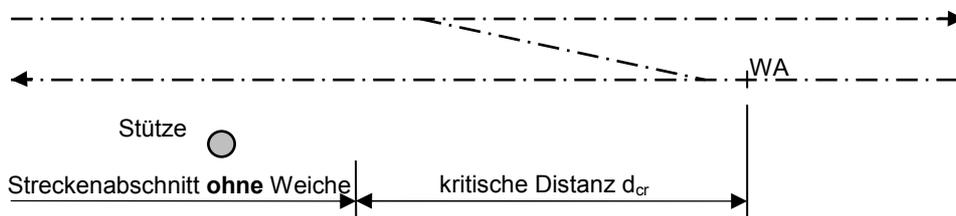


Bild 1: Streckenabschnitt ohne Weiche

### 5.3 Streckenabschnitte mit Weiche

Ist die Distanz zwischen Weichenanfang und dem anprallgefährdeten Tragwerkelement geringer als die kritische Distanz  $d_{cr}$  (vgl. Ziffer 5.4) sind die Schutzmassnahmen für Streckenabschnitte mit Weiche zu bestimmen.

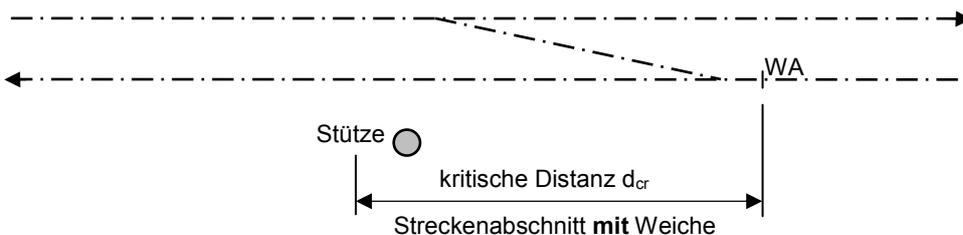


Bild 2: Streckenabschnitt mit Weiche

5.4 Die kritische Distanz  $d_{cr}$  ist eine von der betrieblich erlaubten Fahrgeschwindigkeit abhängige Grösse und wird bestimmt mit:

$$d_{cr} = V^2/80$$

mit:  $d_{cr}$  in [m] und  $V$  in [km/h]

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 10       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

## 6 Schutzmassnahmen gegen Anprall

### 6.1 Allgemeine Hinweise

6.1.1 Als Schutzmassnahmen gegen Anprall eignen sich grundsätzlich alle baulichen und betrieblichen Vorkehrungen, die eine Reduktion der Entgleisungswahrscheinlichkeit, der Anprallwahrscheinlichkeit oder der Versagenswahrscheinlichkeit eines Tragwerks infolge Anprall bewirken.

6.1.2 Der vorliegende Anhang enthält Bestimmungen zu folgenden baulichen Schutzmassnahmen:

- Sicherheitsabstände
- Anprallkräfte
- ergänzende Schutzmassnahmen wie fahrzeuglenkende Leiteinrichtungen und abweisende Schutzelemente

6.1.3 In besonderen Fällen können auch andere bauliche Massnahmen (z.B. Schutzdämme) geeignet sein, einen angemessenen Schutz gegen Anprall zu erreichen. Die Berücksichtigung anderer baulicher Massnahmen setzt die Zustimmung der Aufsichtsbehörde voraus.

### 6.2 Sicherheitsabstände

6.2.1 Zu den Sicherheitsabständen gehören die Mindestabstände und die Grenzabstände.

#### 6.2.2 Mindestabstände

6.2.2.1 Zwischen anprallgefährdeten Tragwerkselementen und der nächstgelegenen Gleisachse ist ein Mindestabstand  $a_{\min}$  einzuhalten.

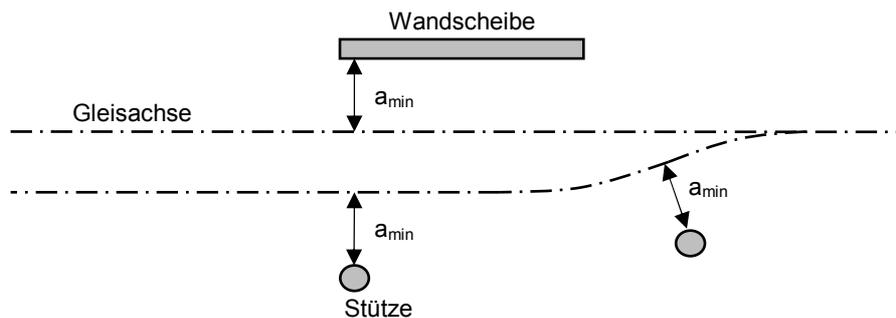


Bild 3: Mindestabstand Gleisachse - Unterstützung

6.2.2.2 Bei Bauten der Klassen A, B und C neben Gleisen mit erlaubter Fahrgeschwindigkeiten  $> 20$  km/h gelten folgende Mindestabstände (Lichtmass):

- Normalspurbahnen:  $a_{\min} = 3,00$  m
- Meterspurbahnen:  $a_{\min} = 2,80$  m
- Spezialspurbahnen:  $a_{\min} = 2,60$  m

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 11       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

- 6.2.2.3 Bei Bauten der Klasse B und C neben Gleisen mit erlaubter Fahrgeschwindigkeit  $V \leq 20$  km/h darf der Mindestabstand bis auf die halbe Breite des Lichtraumprofils (Grenzlinie der festen Anlagen einschliesslich der erforderlichen Sicherheitsräume) reduziert werden, wenn folgende Voraussetzungen kumulativ erfüllt sind:
- auf dem Streckenabschnitt verkehren keine Züge mit Reisenden und
  - anprallgefährdete Tragwerkselemente sind für die Anprallkräfte der entsprechenden Bauwerksklasse und der betrieblichen Verhältnisse bemessen.
- 6.2.2.4 Bei Bauten der Klasse D darf der Mindestabstand ohne Einschränkungen auf die halbe Breite des Lichtraumprofils (Grenzlinie der festen Anlagen einschliesslich der erforderlichen Sicherheitsräume) reduziert werden.
- 6.2.2.5 Die Mindestabstände sind auch beim Vorhandensein ergänzender Schutzmassnahmen (wie z.B. Leitkanten, Leitwinkel, Fangschiene) zu berücksichtigen.

### 6.2.3 Grenzabstände

- 6.2.3.1 Alle Tragwerkselemente, die einen Abstand  $a < a_G$  aufweisen, gelten als anprallgefährdet und sind gegen die Einwirkung entsprechender Anprallkräfte zu bemessen.

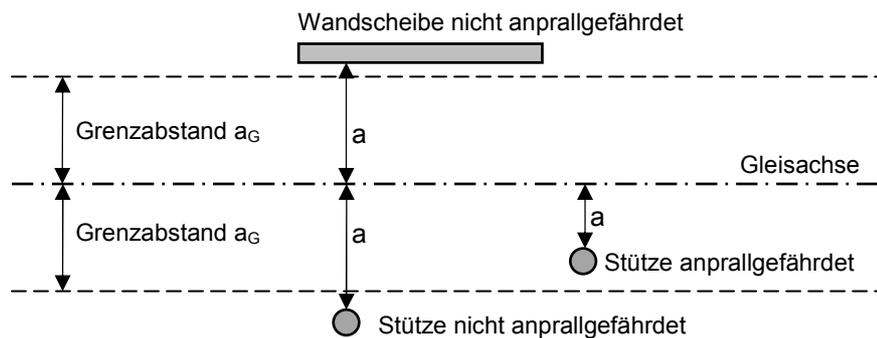


Bild 4: Grenzabstand  $a_G$

- 6.2.3.2 Unterstützungen sind wenn immer möglich mit einem Abstand  $a > a_G$  anzuordnen.
- 6.3 Anprallkräfte
- 6.3.1 Mit der Berücksichtigung der Einwirkung Anprall soll eine angemessene Robustheit der betroffenen Tragwerkselemente erreicht werden.
- 6.3.2 Anprallkräfte sind als aussergewöhnliche Einwirkung im Sinne der SN 505 260 zu berücksichtigen.
- 6.3.3 Der Ansatzpunkt und die Verteilung der Anprallkräfte sind gemäss Tabelle 2 zu berücksichtigen.

| Bauteil                | Spurweite  | Ansatzpunkt   | Verteilhöhe   | Verteilbreite |
|------------------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| Stütze,<br>Wandscheibe | Normalspur | 1,80 m ü. SOK | $\leq 1,00$ m | $\leq 2,00$ m |
|                        | Meterspur  | 1,50 m ü. SOK | $\leq 1,00$ m | $\leq 2,00$ m |

Tabelle 2: Ansatzpunkte der Anprallkräfte

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 12       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

- 6.3.4 Anprallkräfte sind als horizontale Einwirkungen mit einer parallel zum Gleis wirkenden Komponente  $Q_{dx}$  und einer rechtwinklig zum Gleis wirkenden Komponente  $Q_{dy}$  zu berücksichtigen. Die Komponenten  $Q_{dx}$  und  $Q_{dy}$  dürfen als nicht gleichzeitig wirkend angenommen werden.
- 6.3.5 Die im vorliegenden Anhang spezifizierten Anprallkräfte orientieren sich an den im UIC-Kodex 777-2 festgelegten Werten. Es handelt sich um Kraftgrößen, die bei einem Anprallereignis von deformierbaren Reisezug- und Güterwagen erwartet werden. Für die Bemessung von anprallgefährdeten Tragwerkselementen sind sie als Mindestwerte zu betrachten. Besondere Schutzziele können grössere Anprallkräfte rechtfertigen.
- 6.3.6 Aufgrund bisheriger Festlegungen und Erfahrungen ist der ungedämpfte Anprall einer Lokomotive nicht zu berücksichtigen. Die Wahrscheinlichkeit, dass Lokomotiven nach einer Entgleisung über die zu beachtenden Mindestabstände gemäss Ziffer 6.2.2 abkommen, ist sehr gering. Zudem ist die Entgleisungswahrscheinlichkeit von Lokomotiven im Vergleich zur Entgleisungswahrscheinlichkeit von Eisenbahnwagen erheblich geringer.
- 6.4 Ergänzende Schutzmassnahmen
- 6.4.1 Mit ergänzenden Schutzmassnahmen soll das Anprallrisiko zusätzlich vermindert werden. Ergänzende Schutzmassnahmen sind erforderlich, wenn sie verhältnismässig sind. Die Verhältnismässigkeit darf mit einer Risikoanalyse nach UIC-Kodex 777-2 untersucht werden. Für das Aufstellen von Risikoanalysen sind die Bestimmungen der Ziffer 12 zu beachten.
- 6.4.2 Als ergänzende Schutzmassnahmen stehen fahrzeuglenkende Leiteinrichtungen oder abweisende Schutzelemente im Vordergrund.
- 6.4.3 Fahrzeuglenkende Leiteinrichtungen
- 6.4.3.1 Leitkanten und Fangschiene sollen verhindern, dass entgleiste Eisenbahnfahrzeuge erheblich vom Gleisbereich abkommen. Sie reduzieren die Anprallwahrscheinlichkeit, indem sie entgleiste Eisenbahnfahrzeuge an Gefahrenstellen vorbeileiten.
- 6.4.3.2 Leitkanten werden zwischen Gleis und anprallgefährdeten Tragwerkselementen angeordnet. Sie weisen eine geschwindigkeitsabhängige Mindestlänge und eine vorgegebene Höhe auf. Der Abstand zur Gleisachse wird durch Faktoren wie die Höhe der Leitkante, die Grenzlinie der festen Anlagen, die betrieblichen Erfordernisse und den Rahmenbedingungen für den Gleisunterhalt bestimmt.

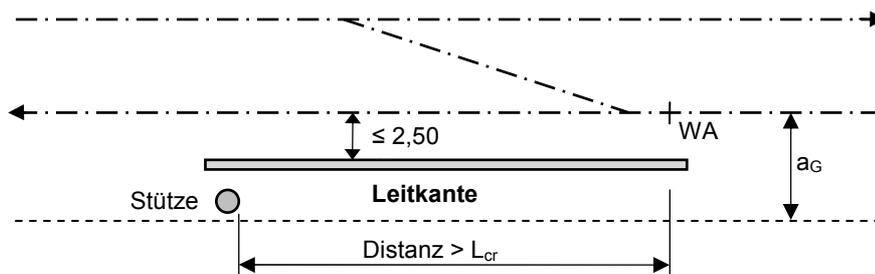


Bild 5: Leitkante

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 13       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

- 6.4.3.3 Fangschiene werden parallel zu den Fahrschiene angeordnet. Die Anforderungen an Fangschiene richten sich nach den Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung zu Art. 26, Ziffer 2.
- 6.4.4 Abweisende Schutzelemente
- 6.4.4.1 Leitwinkel und Anprallblöcke sollen einen direkten Anprall von entgleisten Eisenbahnfahrzeugen an Tragwerke verhindern und damit deren Versagenswahrscheinlichkeit reduzieren.
- 6.4.4.2 Leitwinkel werden zwischen Gleis und anprallgefährdeten Tragwerkselementen angeordnet. Im Vergleich zu Leitkanten weisen sie eine deutlich kürzere Länge auf. Bezüglich Regelhöhe und Abstand zur Gleisachse unterscheiden sich Leitwinkel nicht von Leitkanten.

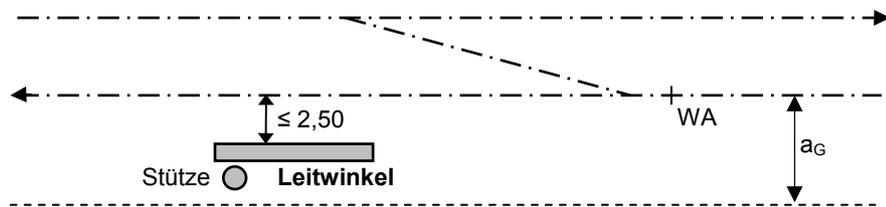


Bild 6: Leitwinkel

- 6.4.4.3 Anprallblöcke sollen unmittelbar dahinterliegende Tragwerkselemente vor direktem Anprall schützen, indem sie den ersten Stoß anprallender Fahrzeuge abfangen. Sie sind zum Schutz von Tragwerkselementen geeignet, die nicht für die vorgegebenen Anprallkräfte  $Q_{dx}$  ausgelegt werden können und/oder in einem kritischen Bereich hinter Gleisabschlüssen liegen.

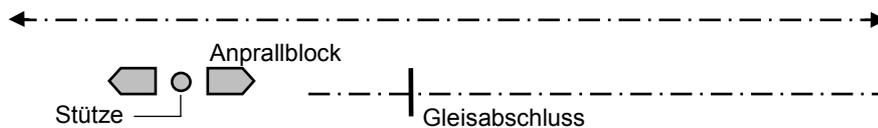


Bild 7: Anprallblöcke

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 14       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

7 Schutzmassnahmen bei Bauten der Bauwerksklasse A

Die erforderlichen Schutzmassnahmen sind unter Berücksichtigung der Streckenart, der Betriebssituation sowie dem Abstand  $a$  zwischen dem anprallgefährdeten Tragwerkelement und dem nächstgelegenen Gleis nach folgendem Ablauf zu bestimmen:

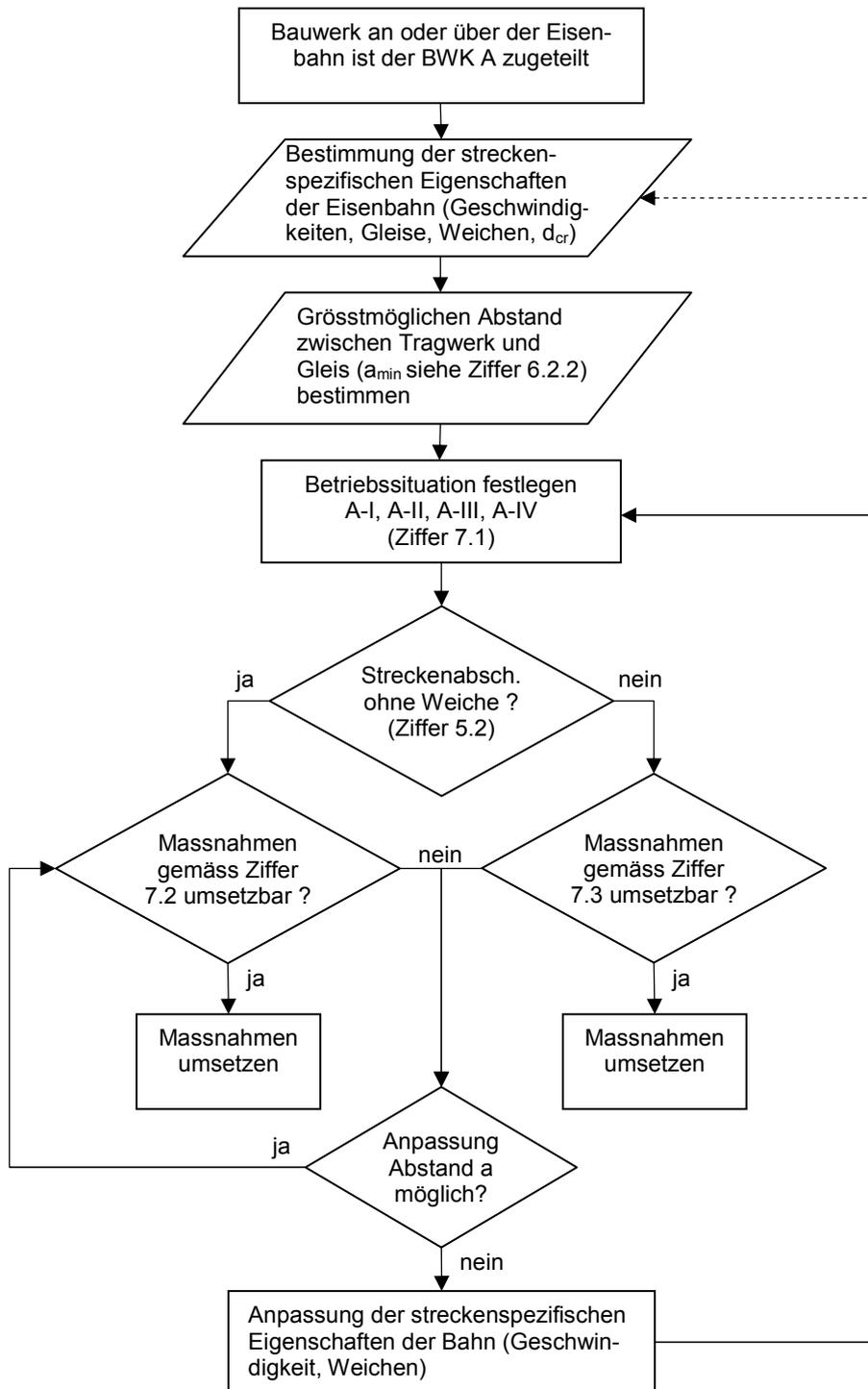


Diagramm 2: Bestimmung der Schutzmassnahmen bei BWK A

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 15       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

7.1 Mit den Betriebssituationen werden die eisenbahnbetrieblichen Verhältnisse auf den angrenzenden Gleisanlagen berücksichtigt:

| Betriebs-situation                                                                                                                                                  | betrieblich erlaubte Fahrgeschwindigkeit                        |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                                                                                                                     | $V_{RZ}^{1)}$                                                   | $V_{GZ}^{1)}$              |
| A-I                                                                                                                                                                 | > 120 km/h                                                      | > 80 km/h                  |
| A-II                                                                                                                                                                | $60 < V_{RZ} \leq 120$ km/h                                     | $40 < V_{GZ} \leq 80$ km/h |
| A-III                                                                                                                                                               | $\leq 60$ km/h                                                  | $\leq 40$ km/h             |
| A-IV                                                                                                                                                                | ausschliesslich Dienst- und Rangierfahrten mit $V \leq 20$ km/h |                            |
| <sup>1)</sup> Massgebend ist die Geschwindigkeit, die zur höher eingestufte Betriebssituation führt. Die Betriebssituation A-I ist die "höchste" Betriebssituation. |                                                                 |                            |

Tabelle 3: Betriebssituationen bei Bauwerksklasse A für Normal- Meter und Spezialspurbahnen

7.2 Schutzmassnahmen bei BWK A an Streckenabschnitten **ohne Weiche**

7.2.1 Betriebssituation A-I

7.2.1.1 Die Anprallkräfte an Unterstützungen und sind im Einzelfall und im Einvernehmen mit der Aufsichtsbehörde festzulegen.

7.2.1.2 Unterstützungen sind grundsätzlich als durchgehende Wandscheiben mit Mindestabmessungen gemäss Ziffer 10.1.1 auszubilden.

7.2.1.3 Bei Brücken sind Stützen zulässig, wenn sie einen Abstand  $a$  von mindestens 4,50 m zur Gleisachse aufweisen und durch Leitwinkel geschützt werden.

7.2.2 Betriebssituation A-II

7.2.2.1 Bei Bauten neben Normalspurbahnen sind folgende Grenzabstände und Anprallkräfte zu berücksichtigen

| Abstand $a$ [m]           | Grenzabstand [m] | $Q_{dx}$ [MN] | $Q_{dy}$ [MN] |
|---------------------------|------------------|---------------|---------------|
| $3,00 \leq a \leq a_{G1}$ | $a_{G1} = 5,00$  | 6,0           | 2,0           |
| $5,00 < a \leq a_{G2}$    | $a_{G2} = 7,00$  | 4,0           | 1,5           |
| $7,00 < a \leq a_{G3}$    | $a_{G3} = 9,00$  | 2,0           | 1,0           |

Tabelle 4: BWK A / Streckenabschnitt ohne Weiche / Grenzabstände und Anprallkräfte Normalspur

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 16       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

7.2.2.2 Bei Bauten neben Meter- und Spezialspurbahnen sind folgende Grenzabstände und Anprallkräfte zu berücksichtigen

| Abstand a [m]             | Grenzabstand [m] | LM 4                 |                      | LM 5                 |                      |
|---------------------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                           |                  | Q <sub>dx</sub> [MN] | Q <sub>dy</sub> [MN] | Q <sub>dx</sub> [MN] | Q <sub>dy</sub> [MN] |
| $2,80 \leq a \leq a_{G1}$ | $a_{G1} = 4,50$  | 2,0                  | 0,8                  | 4,0                  | 1,5                  |
| $4,50 < a \leq a_{G2}$    | $a_{G2} = 6,00$  | 1,3                  | 0,5                  | 2,5                  | 1,0                  |
| $6,00 < a \leq a_{G3}$    | $a_{G3} = 8,00$  | 0,8                  | 0,3                  | 1,5                  | 0,6                  |

Tabelle 5: BWK A / Streckenabschnitt ohne Weiche / Grenzabstände und Anprallkräfte Meter- und Spezialspur

7.2.2.3 Unterstützungen in einem Abstand  $a < a_{G1}$  sind grundsätzlich als Wandscheiben mit Mindestabmessungen gemäss Ziffer 10.1.1 auszubilden.

7.2.2.4 Stützen mit einem Abstand  $a \leq a_{G1}$  sind zulässig, wenn diese einen Abstand a von mindestens 4,00 m zur Gleisachse aufweisen und durch Leitwinkel bzw. im Bahnhofbereich mit durchgehenden Perrons vor direktem Anprall geschützt werden.

7.2.3 Betriebssituation A-III

7.2.3.1 Die Anprallkräfte gemäss Tabelle 4 bzw. Tabelle 5 dürfen um 30% abgemindert werden.

7.2.3.2 Bei Unterstützungen in einem Abstand  $a > a_{G2}$  müssen keine Anprallkräfte berücksichtigt werden.

7.2.3.3 Stützen mit einem Abstand  $a \leq a_{G1}$  sind zulässig, wenn diese einen Abstand a von mindestens 4,00 m zur Gleisachse aufweisen und durch Leitwinkel oder Leitkanten bzw. im Bahnhofbereich mit durchgehenden Perrons vor direktem Anprall geschützt werden.

7.2.4 Betriebssituation A-IV

7.2.4.1 Die Anprallkräfte gemäss Tabelle 4 bzw. Tabelle 5 dürfen um 50% abgemindert werden.

7.2.4.2 Bei Unterstützungen mit einem Abstand  $a > a_{G1}$  müssen keine Anprallkräfte berücksichtigt werden.

7.3 Schutzmassnahmen bei BWK A an Streckenabschnitten **mit** Weiche

7.3.1 Betriebssituation A-I

7.3.1.1 Die Anprallkräfte an Unterstützungen und die Anforderungen an Leitkanten sind im Einzelfall und im Einvernehmen mit der Aufsichtsbehörde festzulegen.

7.3.1.2 Unterstützungen sind grundsätzlich als durchgehende Wandscheiben mit Mindestabmessungen gemäss Ziffer 10.1.1 auszubilden und mit Leitkanten vor direktem Anprall zu schützen.

7.3.1.3 Bei Brücken sind Stützen zulässig, wenn diese einen Abstand a von mindestens 4,00 m zur Gleisachse aufweisen und durch eine Leitkante (ab Weichenanfang bis zur Stütze) geschützt werden.

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 17       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

### 7.3.2 Betriebssituation A-II

7.3.2.1 Bei Bauten neben Normalspurbahnen sind folgende Grenzabstände und Anprallkräfte zu berücksichtigen:

| Abstand a [m]             | Grenzabstand [m] | $Q_{dx}$ [MN] | $Q_{dy}$ [MN] |
|---------------------------|------------------|---------------|---------------|
| $3,00 \leq a \leq a_{G1}$ | $a_{G1} = 5,00$  | 6,0           | 3,0           |
| $5,00 < a \leq a_{G2}$    | $a_{G2} = 8,00$  | 4,0           | 2,0           |
| $8,00 < a \leq a_{G3}$    | $a_{G3} = 11,00$ | 2,0           | 1,5           |

Tabelle 6: BWK A / Streckenabschnitt mit Weiche / Grenzabstände und Anprallkräfte Normalspur

7.3.2.2 Bei Bauten neben Meter- und Spezialspurbahnen sind folgende Grenzabstände und Anprallkräfte zu berücksichtigen:

| Abstand a [m]             | Grenzabstand [m] | LM 4          |               | LM 5          |               |
|---------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                           |                  | $Q_{dx}$ [MN] | $Q_{dy}$ [MN] | $Q_{dx}$ [MN] | $Q_{dy}$ [MN] |
| $3,00 \leq a \leq a_{G1}$ | $a_{G1} = 4,50$  | 2,0           | 0,8           | 4,0           | 1,5           |
| $4,50 < a \leq a_{G2}$    | $a_{G2} = 7,00$  | 1,3           | 0,5           | 2,5           | 1,0           |
| $7,00 < a \leq a_{G3}$    | $a_{G3} = 9,00$  | 0,8           | 0,3           | 1,5           | 0,6           |

Tabelle 7: BWK A / Streckenabschnitt ohne Weichen / Grenzabstände und Anprallkräfte Meter- und Spezialspur

7.3.2.3 Unterstützungen mit einem Abstand  $a \leq a_{G1}$  sind grundsätzlich als Wandscheiben mit Mindestabmessungen gemäss Ziffer 10.1.1 auszubilden.

7.3.2.4 Stützen mit einem Abstand  $a \leq a_{G1}$  sind zulässig, wenn diese einen Abstand von mindestens 4,00 m zur Gleisachse aufweisen und durch Leitkanten bzw. im Bahnhofbereich mit durchgehenden Perrons vor direktem Anprall geschützt werden.

7.3.2.5 Unterstützungen mit einem Abstand  $a_{G1} < a < a_{G2}$  dürfen als Stützen ausgebildet werden, wenn diese mit Leitwinkel bzw. im Bahnhofbereich mit durchgehenden Perrons vor direktem Anprall geschützt werden.

### 7.3.3 Betriebssituation A-III

7.3.3.1 Die Anprallkräfte gemäss Tabelle 6 bzw. Tabelle 7 dürfen um 30% abgemindert werden.

7.3.3.2 Auf Unterstützungen neben Gleisen von Meter- und Spezialspurbahnen, die einen Abstand  $a > a_{G2}$  aufweisen, müssen keine Anprallkräfte berücksichtigt werden.

7.3.3.3 Unterstützungen mit einem Abstand  $a \leq a_{G1}$  dürfen als Stützen ausgebildet werden, wenn diese durch Leitwinkel bzw. im Bahnhofbereich mit durchgehenden Perrons vor direktem Anprall geschützt werden.

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 18       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

#### 7.3.4 Betriebssituation A-IV

7.3.4.1 Die Anprallkräfte gemäss Tabelle 6 bzw. Tabelle 7 dürfen um 40% abgemindert werden.

7.3.4.2 Bei Unterstüzungen mit einem Abstand  $a > a_{G2}$  müssen keine Anprallkräfte berücksichtigt werden.

#### 7.4 Reduktion der Anprallkräfte bei Leitkanten, Leitwinkeln und Perrons

7.4.1 Die Anprallkräfte auf Unterstüzungen dürfen für alle Betriebssituationen mit dem Reduktionsbeiwert  $\eta_L$  gemäss Tabelle 8 multipliziert werden, wenn Unterstüzungen durch Leitkanten, Leitwinkel bzw. im Bahnhofbereich mit entsprechend ausgebildeten Perrons geschützt werden.

| Abstand $a$ [m]          | $\eta_L$ |
|--------------------------|----------|
| $a \leq a_{G1}$          | 0,7      |
| $a_{G1} < a \leq a_{G2}$ | 0,5      |
| $a_{G2} < a \leq a_{G3}$ | 0,4      |

Tabelle 8: Reduktionsbeiwerte  $\eta_L$

7.4.2 Bei Unterstüzungen auf Perrons dürfen die Anprallkräfte nur dann mit dem Reduktionsbeiwert  $\eta_L$  bestimmt werden, wenn die Unterstüzung einem Abstand  $d_U \geq 3L_{LW}$  vom Perronende aufweist oder das Perronende als Leitwinkel ausgebildet wird  $L_{LW}$  siehe Ziffer 10.3.1.2.

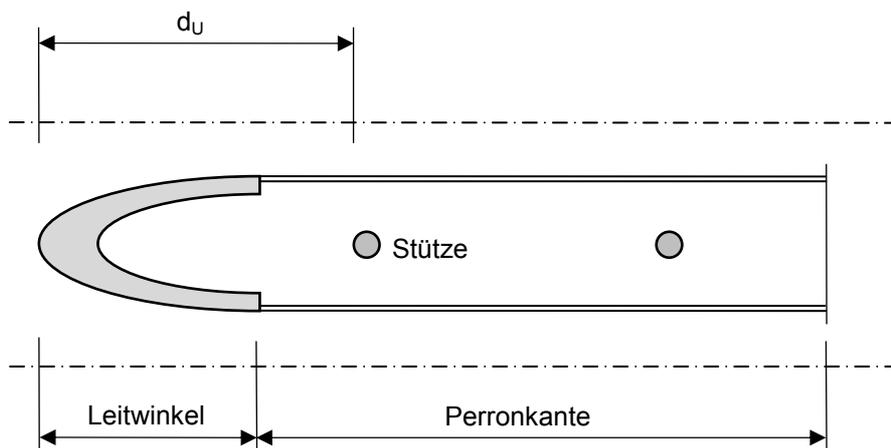


Bild 8: Schutz von Perronenden

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 19       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

## 8 Schutzmassnahmen bei Bauten der Bauwerksklasse B

Bei Bauten der Bauwerksklasse B sind die Schutzmassnahmen unter Berücksichtigung der Streckenart, des Abstandes und der betrieblich erlaubten Fahrgeschwindigkeit nach folgendem Vorgehen zu bestimmen:

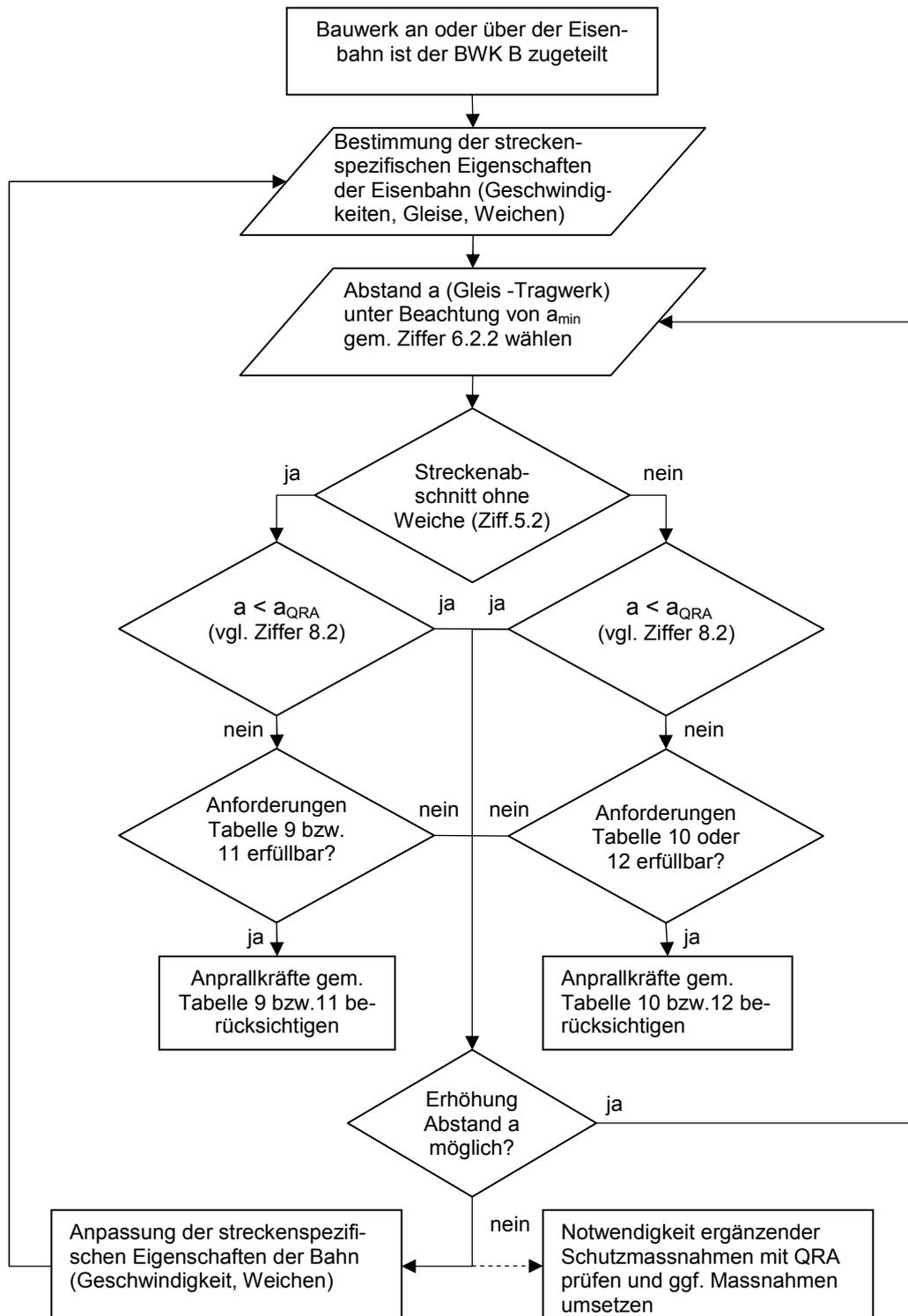


Diagramm 3: Bestimmung der Schutzmassnahmen bei BWK B

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 20       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

## 8.1 Abstände und Anprallkräfte

8.1.1 Unterstützungen, die innerhalb des Grenzabstandes  $a_G$  liegen, sind für die Anprallkräfte  $Q_{dx}$  und  $Q_{dy}$  gemäss Tabelle 9 bis Tabelle 12 zu bemessen.

8.1.2 Bei Unterstützungen mit einem Abstand  $a_G \geq a \geq a_R$  dürfen die Anprallkräfte mit dem Reduktionsbeiwert  $\eta_{a,red}$  auf den Wert  $Q_{di,red} = \eta_{a,red} Q_{di}$  abgemindert werden.

8.1.3 Werden Unterstützungen durch Leitkanten, Leitwinkel oder durch entsprechend ausgebildete Perronkanten (vgl. Ziffer 7.4.2) geschützt, dürfen die Anprallkräfte auf Unterstützungen mit dem Reduktionsbeiwert  $\eta_L$  gemäss Tabelle 8 abgemindert werden.

### 8.1.4 Abstände und Anprallkräfte an Normalspurbahnstrecken

#### 8.1.4.1 Abstände und Anprallkräfte an Streckenabschnitten **ohne** Weiche

| V<br>[km/h] | Grenzabstand<br>$a_G$<br>[m] | Anprallkraft<br>$Q_{dx}$<br>[MN] | Anprallkraft<br>$Q_{dy}$<br>[MN] | Grenzab-<br>stand für<br>Reduktion<br>$a_R$ [m] | Reduktions-<br>beiwert<br>$\eta_{a,red}$ |
|-------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 20 - 40     | 4,00                         | 2,0                              | 0,8                              | -                                               | -                                        |
| 41 - 60     | 4,00                         | 3,0                              | 1,1                              | -                                               | -                                        |
| 61 - 120    | 5,00                         | 4,0                              | 1,5                              | -                                               | -                                        |
| 121 - 160   | 7,00                         | 5,5                              | 2,0                              | 6,00                                            | 0,8                                      |
| 161 - 200   | 9,00                         | 6,5                              | 2,5                              | 7,00                                            | 0,6                                      |
| 201 - 250   | 11,00                        | 7,5                              | 3,0                              | 9,00                                            | 0,5                                      |

Tabelle 9: Anprallkräfte Normalspurbahnstrecken ohne Weiche

#### 8.1.4.2 Abstände und Anprallkräfte an Streckenabschnitten **mit** Weiche

| V<br>[km/h] | Grenzabstand<br>$a_G$<br>[m] | Anprallkraft<br>$Q_{dx}$<br>[MN] | Anprallkraft<br>$Q_{dy}$<br>[MN] | Grenzab-<br>stand für<br>Reduktion<br>$a_R$ [m] | Reduktions-<br>beiwert<br>$\eta_{a,red}$ |
|-------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 20 - 40     | 4,00                         | 2,0                              | 0,8                              | -                                               | -                                        |
| 41 - 60     | 5,00                         | 3,0                              | 1,1                              | -                                               | -                                        |
| 61 - 120    | 7,00                         | 4,0                              | 1,5                              | 6,00                                            | 0,8                                      |
| 121 - 160   | 9,00                         | 5,5                              | 2,0                              | 7,00                                            | 0,7                                      |
| 161 - 200   | 11,00                        | 6,5                              | 2,5                              | 9,00                                            | 0,6                                      |
| 201 - 250   | 13,00                        | 7,5                              | 3,0                              | 11,00                                           | 0,5                                      |

Tabelle 10: Anprallkräfte Normalspurbahnstrecken mit Weiche

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 21       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

## 8.1.5 Abstände und Anprallkräfte an Meter- und Spezialpurbahnstrecken

### 8.1.5.1 Abstände und Anprallkräfte Streckenabschnitten **ohne** Weiche

| V<br>[km/h] | Grenzab-<br>stand $a_G$<br>[m] | Anprall-<br>kraft $Q_{dx}$<br>[MN] | Anprall-<br>kraft $Q_{dy}$<br>[MN] | Grenzab-<br>stand $a_R$<br>[m] | Redukti-<br>onsbeiwert<br>$\eta_{a,red}$ | Redukti-<br>onsbeiwert<br>$\eta_{LM4}$ |
|-------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| 10 – 20     | 3,00                           | 1,0                                | 0,4                                | --                             | --                                       | 0,5                                    |
| 21 – 40     | 3,50                           | 1,5                                | 0,6                                | --                             | --                                       | 0,5                                    |
| 41 – 60     | 4,00                           | 2,0                                | 0,8                                | --                             | --                                       | 0,5                                    |
| 61– 80      | 4,50                           | 2,5                                | 1,0                                | --                             | --                                       | 0,5                                    |
| > 80        | 5,00                           | 3,0                                | 1,2                                | 4,00                           | 0,8                                      | 0,5                                    |

Tabellenwerte  $Q_{dx}$  und  $Q_{dy}$  für lokbespannte Züge (LM 5). Die Anprallkräfte für Stadt- und Agglomerationsverkehr (LM 4) sind mit dem Umrechnungsfaktor  $\eta_{LM4}$  aus jenen für LM 5 zu bestimmen.

Tabelle 11: Anprallkräfte Meter- und Spezialpurbahnstrecke ohne Weiche

### 8.1.5.2 Abstände und Anprallkräfte Streckenabschnitten **mit** Weiche

| V<br>[km/h] | Grenzab-<br>stand $a_G$<br>[m] | Anprall-<br>kraft $Q_{dx}$<br>[MN] | Anprall-<br>kraft $Q_{dy}$<br>[MN] | Grenzab-<br>stand $a_R$<br>[m] | Redukti-<br>onsbeiwert<br>$\eta_{a,red}$ | Redukti-<br>onsbeiwert<br>$\eta_{LM4}$ |
|-------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| 10 – 20     | 3,50                           | 1,0                                | 0,4                                | --                             | --                                       | 0,5                                    |
| 21 – 40     | 4,00                           | 1,5                                | 0,6                                | --                             | --                                       | 0,5                                    |
| 41 – 60     | 5,00                           | 2,0                                | 0,8                                | 4,00                           | 0,8                                      | 0,5                                    |
| 61– 80      | 6,00                           | 2,5                                | 1,0                                | 5,00                           | 0,7                                      | 0,5                                    |
| > 80        | 7,00                           | 3,0                                | 1,2                                | 6,00                           | 0,7                                      | 0,5                                    |

Tabellenwerte  $Q_{dx}$  und  $Q_{dy}$  für lokbespannte Züge (LM 5). Die Anprallkräfte für Stadt- und Agglomerationsverkehr (LM 4) sind mit dem Umrechnungsfaktor  $\eta_{LM4}$  aus jenen für LM 5 zu bestimmen.

Tabelle 12: Anprallkräfte Meter- und Spezialpurbahnstrecke mit Weiche

## 8.2 Ergänzende Schutzmassnahmen bei Bauten der BWK B

8.2.1 Bei Bauten der Bauwerksklasse B ist in Situationen mit erhöhtem Anprallrisiko abzuklären, ob zusätzlich zu den Schutzmassnahmen gemäss Ziffer 8.1 ergänzende Schutzmassnahmen zur Reduktion des Anprallrisikos zu ergreifen sind. Diese Abklärung hat mit einer objektspezifischen Risikoanalyse nach UIC-Kodex 777-2 zu erfolgen.

8.2.2 Ein erhöhtes Anprallrisiko besteht, wenn der Abstand  $a$  zwischen Gleisachse und anprallgefährdeten Unterstützungen die in Ziffer 8.2.3 bzw. Ziffer 8.2.4 bezeichneten Abstände  $a_{QRA}$  unterschreitet.

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 22       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

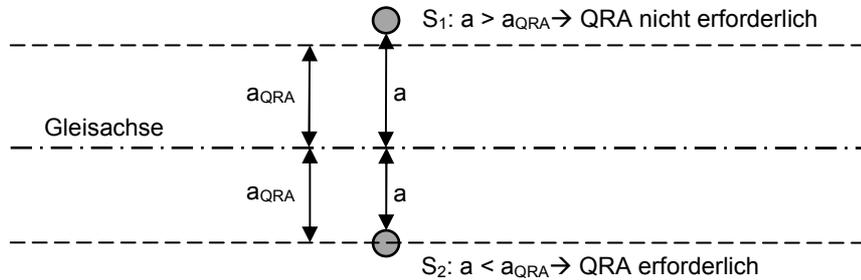


Bild 9: Abstand  $a_{QRA}$

### 8.2.3 Normalspurbahnstrecke

#### 8.2.3.1 Streckenabschnitt **ohne** Weiche

| V<br>[km/h] | $a_{QRA}$ [m] |                             |
|-------------|---------------|-----------------------------|
|             | Widerlager    | Stützen / Wand-<br>scheiben |
| $\leq 160$  | 3,00          | 3,00                        |
| 161 – 200   | 4,00          | 4,00                        |
| 201 – 250   | 4,00          | 7,00                        |

Tabelle 13: Notwendigkeit objektspezifische Risikoanalyse für Normalspurbahn an Streckenabschnitt ohne Weiche

#### 8.2.3.2 Streckenabschnitt **mit** Weiche

| V<br>[km/h] | $a_{QRA}$ [m] |                             |
|-------------|---------------|-----------------------------|
|             | Widerlager    | Stützen / Wand-<br>scheiben |
| 80 - 120    | 3,00          | 4,00                        |
| 120 – 160   | 4,00          | 5,00                        |
| 161 – 200   | 5,00          | 7,00                        |
| 201 – 250   | 9,00          | 11,00                       |

Tabelle 14: Notwendigkeit objektspezifische Risikoanalyse für Normalspurbahn an Streckenabschnitt mit Weiche

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 23       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

## 8.2.4 Meter- und Spezialspurbahnstrecke

8.2.4.1 Die Notwendigkeit ergänzender Schutzmassnahmen ist bei Meter- und Spezialspurbahnen nur dann zu untersuchen, wenn das Verkehrsaufkommen auf dem massgebenden Gleis mehr als 100 Züge/Tag beträgt.

### 8.2.4.2 Streckenabschnitt **ohne** Weiche

| V<br>[km/h] | a <sub>QRA</sub> [m] |                        |
|-------------|----------------------|------------------------|
|             | Widerlager           | Stützen / Wandscheiben |
| > 80        | 3,00                 | 3,00                   |

Tabelle 15: Notwendigkeit objektspezifische Risikoanalyse für Meter- und Spezialspurbahn an Streckenabschnitt ohne Weiche

### 8.2.4.3 Streckenabschnitt **mit** Weiche

| V<br>[km/h] | a <sub>QRA</sub> [m] |                        |
|-------------|----------------------|------------------------|
|             | Widerlager           | Stützen / Wandscheiben |
| 40 - 60     | 2,80                 | 3,50                   |
| 61 - 80     | 2,80                 | 4,00                   |
| > 80        | 2,80                 | 4,50                   |

Tabelle 16: Notwendigkeit objektspezifische Risikoanalyse für Meter- und Spezialspurbahn an Streckenabschnitt mit Weiche

## 9 Schutzmassnahmen bei Bauten der Bauwerksklasse C

9.1 Zwischen den Tragwerkselementen und der nächstgelegenen Gleisachse sind die Mindestabstände gemäss Ziffer 6.2.2 einzuhalten.

9.2 Für Tragwerkselemente von Fabrikationsgebäuden neben Streckenabschnitten mit Weichen sind die Mindestabstände gemäss Ziffer 6.2.2 um 1,00 m zu erhöhen, wenn folgende Voraussetzungen kumulativ erfüllt sind:

- erlaubte Geschwindigkeit:  $V \geq 60$  km/h
- Verkehrsaufkommen:  $\geq 60$  Züge/Tag

9.3 Für Tragwerkselemente von Fabrikationsgebäuden neben Streckenabschnitten mit Weichen ist eine Aufklassierung des Bauwerks in die Klasse B zu prüfen, wenn folgende Voraussetzungen kumulativ erfüllt sind:

- erlaubte Geschwindigkeit:  $V \geq 100$  km/h
- Verkehrsaufkommen:  $\geq 120$  Züge/Tag

Erfolgt keine Aufklassierung, sind die Mindestabstände gemäss Ziffer 6.2.2 angemessen, jedoch um mindestens 1,00 m, zu erhöhen.

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 24       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

9.4 Für Fabrikationsgebäude mit Tragwerkselementen neben Streckenabschnitten mit Weichen ist eine Aufklassierung des Bauwerks in die Klasse B zwingend, wenn folgende Voraussetzungen kumulativ erfüllt sind:

- erlaubte Geschwindigkeit:  $V \geq 100$  km/h
- Verkehrsaufkommen:  $\geq 120$  Züge/Tag
- Personendichte im Gebäude: häufig mehr als 10 Personen in unmittelbar neben der Bahn liegenden Räumen

## 10 Bauliche und konstruktive Anforderungen

### 10.1 Anprallgefährde Tragwerkselemente

#### 10.1.1 Wandscheiben

| Mindestabmessungen               | Bauwerksklasse A             | Bauwerksklasse B             |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| min. Wanddicke $B_{\min}$        | 0,80 m (0,60 m) <sup>1</sup> | 0,60 m (0,40 m) <sup>1</sup> |
| geom. Wanddicke $B_{\text{geo}}$ | $B_{\text{geo}} \geq L/4$    | $B_{\text{geo}} \geq L/4$    |
| min. Wandlänge $L_{\min}$        | $L_{\min} \geq H/2$          | $L_{\min} \geq H/2$          |

<sup>1)</sup> Klammerwerte gelten für Bauteile neben Meter- und Spezialspurbahnen  
B: Dicke der Wandscheibe, rechtwinklig zur Gleisachse gemessen  
L: Länge der Wandscheibe, parallel zur Gleisachse gemessen  
H: Höhe der Wandscheibe (zwischen OK Fundament und UK zu tragendem Bauteil)

Tabelle 17: Mindestabmessungen für Wandscheiben

#### 10.1.2 Stützen

10.1.2.1 An Eisenbahnstrecken mit Normalspurbahnverkehr und  $V > 80$  km/h dürfen Stützen in Stahlbeton folgende Querschnittsabmessungen nicht unterschreiten:

| Querschnittsform    | Mindestabmessung                |
|---------------------|---------------------------------|
| rund                | $\varnothing \geq 1,20$ m       |
| quadratisch (s x s) | Seitenlänge $\geq 1,20$ m       |
| rechteckig (a x b)  | $a \geq 0,80$ m / $b \geq 2,5a$ |

Tabelle 18: Mindestabmessungen für Stützen in Stahlbeton

Für Stützen aus anderen Materialien sind die Mindestabmessungen nach den Erfordernissen der zu berücksichtigenden Bemessungssituationen festzulegen.

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 25       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

## 10.2 Fahrzeuglenkende Leiteinrichtungen

### 10.2.1 Leitkante

10.2.1.1 Leitkanten sind in der Regel als erdhinterfüllte Stützkonstruktionen in Stahlbeton auszubilden. Sie dürfen keine starren oder formschlüssigen Verbindungen zu anprallgefährdeten Tragwerkselementen aufweisen.

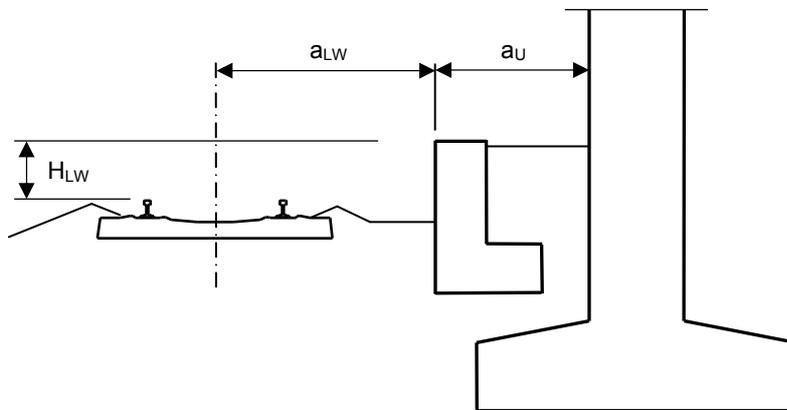


Bild 10: Anordnung von Leitkanten

10.2.1.2 Damit Leitkanten ihre Funktion erfüllen können, sind folgende Bauhöhen und Abstände zwischen Leitkante und Gleisachse einzuhalten:

| Bahnart                         | Bauhöhe ü.<br>SOK<br>$H_{LW}$ [m] | $a_{LW}$ [m]                                             |      |           |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|------|-----------|
|                                 |                                   | min.                                                     | max. | Regelfall |
| Normalspur (im Perronbereich)   | 0,55                              | gemäss<br>Anforde-<br>rungen aus<br>Lichtraum-<br>profil | 2,50 | 2,20      |
| Normalspur (im Streckenbereich) | 0,76                              |                                                          | 2,50 | 2,20      |
| Meter- und Speziaispur          | 0,35                              |                                                          | 2,30 | 2,00      |

Tabelle 19: Abstände zwischen Gleisachse und Leitkanten

10.2.1.3 Zwischen der Unterstüzung und der gleisseitigen Begrenzung der Leitkante sind folgende Abstände einzuhalten:

- an Normalspurbahnstrecken:  $a_U \geq 1,30$  m
- an Meter- und Speziaispurbahnstrecken:  $a_U \geq 1,00$  m

10.2.1.4 Die Länge von Leitkanten ergibt sich aus der Lage der zu schützenden Unterstüzung und der kritischen Distanz resp. der Lage der massgebenden Weiche (vgl. Bild 5).

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 26       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

10.2.1.5 Leitkanten sind für die aussergewöhnliche Einwirkung  $Q_{dy}$  gemäss Tabelle 20 zu bemessen.

| Bahnart                    | Bauhöhe [m] | $Q_{dy}$ [MN] |
|----------------------------|-------------|---------------|
| Normalspurbahn             | 0,55 - 0,76 | 0,8           |
| Meter- und Spezialspurbahn | 0,35        | 0,5           |

Tabelle 20: Anprallkräfte auf Leitkanten

10.2.1.6 Die Anprallkraft ist 0,10 m unter OK Leitkante anzusetzen und darf auf eine Länge von 3,00 m verteilt werden. Die mittragende Wirkung angrenzender Leitkantenabschnitte darf angemessen berücksichtigt werden, wenn eine Lastausbreitung in Längsrichtung gewährleistet ist.

10.2.1.7 Im Perronbereich darf auf den Nachweis der Tragsicherheit gemäss Ziffer verzichtet werden, wenn die Breite des Perrons mindestens 3,00 m (Normalspur) bzw. 2,00 m (Meter- und Spezialspur) beträgt und die Perronrandwinkel auf die gesamte Höhe und Länge mit gut verdichtetem Kiessand hinterfüllt sind.

10.2.1.8 Leitkanten sind mit Auftrittstufen auszurüsten, wenn der Dienstweg auf der Leitkante verläuft oder die Leitkante zwischen Gleis und Dienstweg liegt.

## 10.2.2 Fangschienen

10.2.2.1 Für Anordnung und Ausbildung von Fangschienen sind die Ausführungsbestimmungen zu AB 26.2 zu beachten.

## 10.3 Abweisende Schutzelemente

### 10.3.1 Leitwinkel

10.3.1.1 Leitwinkel sind in der Regel als fugenlose Stahlbetonkonstruktionen auszubilden und dürfen keine starre oder formschlüssige Verbindung zu anprallgefährdeten Tragwerkselementen aufweisen.

10.3.1.2 Geometrische Anforderungen an Leitwinkel:

| Abmessungen    | Normalspur    |         | Meterspur     |         |
|----------------|---------------|---------|---------------|---------|
|                | Perronbereich | Übrige  | Perronbereich | Übrige  |
| Länge $L_{LW}$ | 20,00 m       | 15,00 m | 15,00 m       | 10,00 m |
| Höhe $H_{LW}$  | 0,55 m        | 0,76 m  | 0,35 m        | 0,55 m  |

Für Spezialspurbahnen sind die geometrischen Anforderungen an Leitwinkel im Einzelfall im Einvernehmen mit der Aufsichtsbehörde festzulegen.

Tabelle 21: Geometrische Anforderungen an Leitwinkel

10.3.1.3 Die Abstände zwischen Leitwinkel und Gleisachse sowie zwischen Leitwinkel und Unterstützung richten sich nach den Bestimmungen für Leitkanten.

10.3.1.4 Leitwinkel sind für Anprallkräfte gemäss Tabelle 22 zu bemessen. Ansatzpunkt, Verteilbreite und die mittragende Wirkung dürfen gemäss Ziffer 10.2.1.6 berücksichtigt werden.

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 27       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

| Spurweite              | Bauhöhe ab SOK [m] | $Q_{dx}$<br>[MN] | $Q_{dy}$<br>[MN] |
|------------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Normalspur             | 0,76               | 2,5              | 1,0              |
| Meter- und Spezialspur | 0,50               | 1,5              | 0,5              |

Tabelle 22: Anprallkräfte auf Leitwinkel

10.3.1.5 Leitwinkel sind mit Auftrittstufen auszurüsten.

10.3.2 Anprallblöcke

10.3.2.1 Anprallblöcke können eine zweckmässige Schutzvorrichtung darstellen, wenn die Realisierung anderer Schutzmassnahmen nicht möglich ist.

10.3.2.2 Anprallblöcke sind baulich so auszubilden, dass keine formschlüssigen Verbindungen zu anprallgefährdeten Tragwerkselementen bestehen. Der lichte Raum zwischen Anprallblock und anprallgefährdeten Tragwerkselementen hat mindestens 1,00 m zu betragen und darf 2,00 m nicht überschreiten.

10.3.2.3 Die Geometrie (Breite, Grundrissform) von Anprallblöcken ist auf das Schutzziel abzustimmen. Die Mindesthöhe ab SOK beträgt 2,00 m.

10.3.2.4 Anprallblöcke neben Gleisen sind für die Einwirkung der Anprallkräfte  $Q_{dx}$  und  $Q_{dy}$  der entsprechenden Bauwerksklasse und Streckenart zu bemessen.

11 Anprallgefährdete Tragwerkselemente hinter Gleisenden

11.1 Anforderungen bei Bauten der Bauwerksklasse A

11.1.1 In Bezug auf das Überfahren des Haltepunktes ist der Schutz von anprallgefährdeten Tragwerkselementen hinter Gleisenden grundsätzlich mit einer automatischen Überwachung des Bremsweges sicherzustellen.

11.1.2 Kann das Überfahren des Haltepunktes bei Zug- und Rangierfahrten nicht mit einer Sicherungsanlage verhindert werden, ist das Gleisende mit einem leistungsfähigen Gleisabschluss (Bremsprellbock) und einer Gleisabschlusswand auszurüsten.

11.1.3 Auf eine Gleisabschlusswand darf verzichtet werden, wenn die Bedingung  $a_x \geq a_{x,min}$  gemäss Tabelle 23 erfüllt ist.

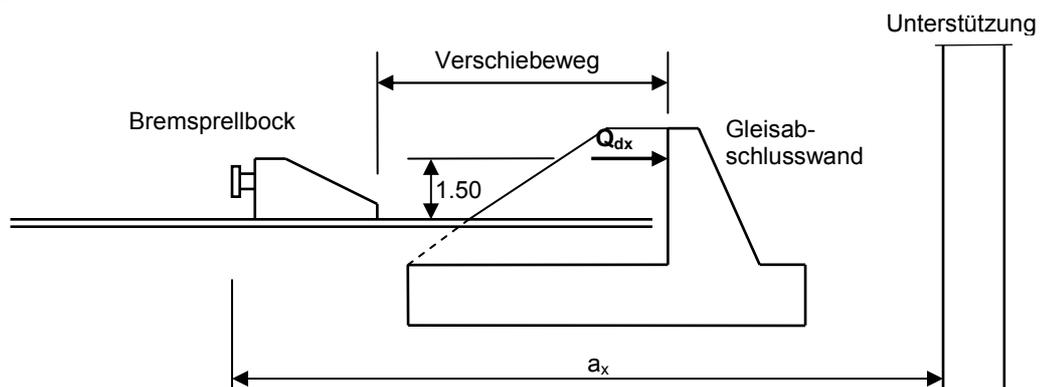


Bild 11: Ausbildung von Gleisenden bei BWK A

|                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| Anhang Nr. 1 zu den AB-EBV              | zu Art.: 27         |
| Bauten an, über und unter der Eisenbahn | Blatt Nr.: 28       |
|                                         | Ausgabe: 01.07.2012 |

11.1.4 Die Gleisabschlusswand ist für folgende Anprallkraft  $Q_{dx}$  zu bemessen:

| Spurweite              | $a_{x,min}$ [m] | Reisezüge<br>$Q_{dx}$ [MN] | Güterzüge<br>$Q_{dx}$ [MN]               |
|------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------------------|
| Normalspur             | 20,00           | 5,0                        | 10,0                                     |
| Meter- und Spezialspur | 15,00           | 3,5                        | in Absprache mit der<br>Aufsichtsbehörde |

Tabelle 23: Anprallkraft auf Gleisabschlusswand

11.1.5 Das Arbeitsvermögen von Bremsprellböcken muss mindestens 4,0 kJ betragen.

11.1.6 In Bezug auf Entgleisungen vor dem Haltepunkt sind die Bestimmungen der Ziffern 7.2 bzw. 7.3 zu erfüllen.

11.2 Anforderungen bei Bauten der Bauwerksklassen B und C

11.2.1 In Bezug auf das Überfahren des Haltepunktes sind Gleisenden mit entsprechend leistungsfähigen Gleisabschlüssen auszurüsten. Das Arbeitsvermögen der Gleisabschlüsse und der erforderliche Verschiebeweg sind auf das erlaubte Zugsgewicht und eine entsprechend den betrieblichen Verhältnissen festzulegende Restgeschwindigkeit abzustimmen.

11.2.2 Bei Bauten der BWK B sind Unterstützungen mit einem Abstand  $a_x \leq a_{x,min}$  (vgl. Tabelle 23) für die Anprallkräfte gemäss Tabelle 23 zu bemessen oder mittels entsprechend bemessener Anprallblöcke zu schützen.

12 Ergänzende Bestimmungen zu Risikoanalysen nach UIC-Kodex 777-2

12.1 Für Risikoanalysen nach UIC-Kodex 777-2 3 sind die Entgleisungshäufigkeit und das Schadenausmass für Schweizer Verhältnisse dem Schlussbericht "Beurteilung von Anprallrisiken, Vertiefte Untersuchung von Ereignishäufigkeit und Schadenausmass" des BAV zu entnehmen.

12.2 Die Grenzkosten zur Verhinderung eines Todesopfers sind durch den Infrastrukturbetreiber festzulegen. Der Mindestbetrag von 10 Mio. Fr darf nicht unterschritten werden.

12.3 Die zu berücksichtigende Verkehrsmenge ist auf einen Prognosehorizont von mindestens 10 Jahren auszulegen.

BUNDESAMT FÜR VERKEHR

Anhänge zu den Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB-EBV)

---

Anhang Nr. 2

Taktil-visuelle **Sicherheitsmarkierung**

Gelöscht: Sicherheitslinien

Feste Anlagen

Anhang zu AB 21.2, Ziffer 4 **und zu AB 34, Ziffer 2.2**

Gelöscht: 4

Gelöscht: 4

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Geltungsbereich</b> .....                                                                                                                                                                | <b>3</b>  |
| <b>2. Gegenstand</b> .....                                                                                                                                                                     | <b>3</b>  |
| <b>3. Sicherer Bereich und Gefahrenbereich</b> .....                                                                                                                                           | <b>3</b>  |
| <b>4. Sicherheitslinien</b> .....                                                                                                                                                              | <b>3</b>  |
| <b>4.1 Anordnung</b> .....                                                                                                                                                                     | <b>3</b>  |
| <b>4.2 Perronenden</b> .....                                                                                                                                                                   | <b>4</b>  |
| <b>4.2.1 Mittelperrons</b> .....                                                                                                                                                               | <b>4</b>  |
| <b>4.2.2 Haus- und Aussenperrons</b> .....                                                                                                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>5. Aufmerksamkeitsfeld «Betreten/Verlassen Perronbereich»</b> .....                                                                                                                         | <b>4</b>  |
| <b>5.1 Anordnung</b> .....                                                                                                                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>5.2 Rückseite von Haus- und Aussenperrons</b> .....                                                                                                                                         | <b>4</b>  |
| <b>5.3 Handläufe</b> .....                                                                                                                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>5.4 Perrons in Kopfbahnhöfen</b> .....                                                                                                                                                      | <b>4</b>  |
| <b>5.5 Fussweg in Verlängerung des Perrons</b> .....                                                                                                                                           | <b>4</b>  |
| <b>6. Markierung «Perronabgang»</b> .....                                                                                                                                                      | <b>4</b>  |
| <b>7. Andere Markierungen</b> .....                                                                                                                                                            | <b>5</b>  |
| <b>8. Taktil-visuelle Markierungen auf Bahnhöfen mit Überschreiten der Gleise</b> ..                                                                                                           | <b>5</b>  |
| <b>9. Ausführung</b> .....                                                                                                                                                                     | <b>5</b>  |
| <b>9.1 Höhe der Linien</b> .....                                                                                                                                                               | <b>5</b>  |
| <b>9.2 Optische Kontrastwerte</b> .....                                                                                                                                                        | <b>6</b>  |
| <b>9.3 Entwässerung</b> .....                                                                                                                                                                  | <b>6</b>  |
| <b>10. Masse und Anordnung der taktil-visuellen Sicherheitsmarkierung</b> .....                                                                                                                | <b>7</b>  |
| <b>10.1 Sicherheitslinie, Draufsicht</b> .....                                                                                                                                                 | <b>7</b>  |
| <b>10.2 Sicherheitslinie, Querschnitt</b> .....                                                                                                                                                | <b>8</b>  |
| <b>10.3 Abschlussmarkierung an Perronenden</b> .....                                                                                                                                           | <b>9</b>  |
| <b>10.4 Aufmerksamkeitsfeld «Betreten/Verlassen Perronbereich», Draufsicht</b> .....                                                                                                           | <b>10</b> |
| <b>10.5 Anordnung der Aufmerksamkeitsfelder «Betreten/Verlassen Perronbereich» bei Rampen, Treppen u.ä. sowie Anordnung der Markierungen bei bereits vorhandenen festen Hindernissen</b> ..... | <b>11</b> |
| <b>10.6 Aufmerksamkeitsfeld «Betreten/Verlassen Perronbereich» bei Haus- und Aussenperrons</b> .....                                                                                           | <b>12</b> |

Formatiert: Schriftart: 11 pt

Formatiert: Verzeichnis 2

## 1. Geltungsbereich

Der vorliegende Anhang 2 regelt die Einzelheiten zu der taktil-visuellen Sicherheitsmarkierung, die nach AB 21.2, Ziffer 4, sowie AB 34, Ziffer 2.2, auf den Perrons von Haltepunkten des Eisenbahnverkehrs vorzusehen ist.

## 2. Gegenstand

Die taktil-visuelle Sicherheitsmarkierung besteht aus

- Sicherheitslinien;
- Aufmerksamkeitsfeldern «Betreten/Verlassen Perronbereich»;
- Gleisübergangsmarkierungen bei Bahnhöfen mit Überschreiten der Gleise.

Die taktil-visuelle Sicherheitsmarkierung stellt eine sicherheitsrelevante Information für die Gesamtheit der Reisenden dar.

Die Sicherheitslinien können wo nötig mit taktil-visuellen Markierungen «Perronabgang» ergänzt werden. Diese Markierungen sind eine Orientierungshilfe für Sehbehinderte und Blinde und sie zählen nicht zu den sicherheitsrelevanten Informationen.

## 3. Sicherer Bereich und Gefahrenbereich

Der sichere Bereich ist die Perronfläche, wo sich die Reisenden gefahrenfrei aufhalten können.

Die Breite des sicheren Bereichs ist auf Basis des langfristigen absehbaren Personenaufkommens gemäss AB 21.2 Ziffer 3 zu definieren. Der Minimalmass ist in den AB 21.2 Ziffer 3.1 festgelegt.

Bei Mittelperrons umfasst der sichere Bereich normalerweise die gesamte Breite zwischen den Sicherheitslinien.

Bei Haus- und Aussenperrons wird der sichere Bereich gleisseitig durch die Sicherheitslinie, und auf der von der Bahn abgewandten Seite durch die Rückseite der Perronanlage abgegrenzt. Zur Rückseite gelten die Vorschriften nach AB 34.4, Ziffer 4.

Der Gefahrenbereich ist die Perronfläche, wo der Aufenthalt bei durchfahrenden sowie bei ein- und ausfahrenden Zügen gefährlich ist.

Die Perronanlagen sind so auszulegen, dass das Betreten des Gefahrenbereichs ausser für das Ein- und Aussteigen bei stehenden Zügen nicht erforderlich ist.

## 4. Sicherheitslinien

### 4.1 Anordnung

Auf den Perrons sind die Grenzen zwischen dem Gefahrenbereich und dem sicheren Bereich deutlich sichtbar mit Sicherheitslinien gemäss den Ziffern 10.1 und 10.2 dieses Anhangs zu kennzeichnen.

Bei bestehenden Anlagen gelten die AB 21.2 N, Ziffer 5. Dürfen nach dieser Ziffer oder infolge einer Ausnahmegewilligung des BAV die Minimalmasse für den sicheren Bereich unterschritten werden, so sind die Sicherheitslinien bei den betreffenden Hindernissen zu unterbrechen (vgl. Ausführungsvorgabe in Ziffer 10.5 dieses Anhangs).

Gelöscht: 1. Geltungsbereich ... [1]

Gelöscht: 5

Gelöscht: 4

Gelöscht: ¶ ... [2]

Gelöscht: 6

Gelöscht: 5

Gelöscht: ¶ ... [3]

Gelöscht: 7

Gelöscht: ¶ ... [4]

Gelöscht: 7

Gelöscht: ¶ ... [5]

Gelöscht: 8

Gelöscht: ¶ ... [6]

Gelöscht: 9

Gelöscht: ¶ ... [7]

Gelöscht: 10

Gelöscht: ¶ ... [8]

Gelöscht: 11

Gelöscht: ¶ ... [9]

Gelöscht: 12

Gelöscht: ¶ ... [10]

Formatiert ... [11]

Gelöscht: dieser Bestimmungen

Formatiert ... [12]

Gelöscht: Taktil-visuelle Sicher ... [13]

Formatiert ... [14]

Formatiert ... [15]

Gelöscht: angebracht werden.

Formatiert ... [16]

Gelöscht: <#>Definition siehe ... [17]

Gelöscht: ohne schienenfreie Zugänge

Formatiert ... [18]

Gelöscht: ist der

Formatiert ... [19]

Gelöscht: , in denen

Formatiert ... [20]

Gelöscht: normalerweise

Formatiert ... [21]

Gelöscht: D

Formatiert ... [22]

Gelöscht: j

Formatiert ... [23]

Gelöscht: Linien selbst befinde ... [24]

Gelöscht: e...ist in den AB 21.2 ... [25]

Formatiert ... [26]

Gelöscht: . Der

Gelöscht: ergeben sich aus A ... [27]

Formatiert ... [28]

Formatiert ... [29]

Formatiert ... [30]

Formatiert ... [31]

Formatiert ... [32]

Formatiert ... [33]

Formatiert ... [34]

Formatiert ... [35]

Formatiert ... [36]

Formatiert ... [37]

Formatiert ... [38]

Formatiert ... [39]

## 4.2 Perronenden

### 4.2.1 Mittelperrons

An den Perronenden sind beide Sicherheitslinien mit einer Abschlussmarkierung zu verbinden. Diese soll, wo möglich und sinnvoll, zum Perronende einen Mindestabstand von 1,20 m aufweisen (vgl. Ausführungsvorgabe in Ziffer 10.3 dieses Anhangs).

### 4.2.2 Haus- und Aussenperrons

Auf Haus- und Aussenperrons sind die Perronenden taktil und optisch eindeutig erkennbar zu machen (z.B. durch Einfassen der Perronenden mit der Sicherheitslinie, durch Mauern, Geländer oder einen deutlichen Belagswechsel).

## 5. Aufmerksamkeitsfeld «Betreten/Verlassen Perronbereich»

### 5.1 Anordnung

Wo der sichere Bereich auf den Perrons normalerweise durch die Reisenden betreten bzw. verlassen wird, sind Aufmerksamkeitsfelder «Betreten/Verlassen Perronbereich» gemäss den Ziffern 10.4 und 10.5 dieses Anhangs anzubringen. Diese Regelung gilt für alle ebenerdigen Zugänge, Rampen, Treppen, Rolltreppen und Aufzüge, mit welchen die Perrons erschlossen werden.

### 5.2 Rückseite von Haus- und Aussenperrons

Bei Haus- und Aussenperrons, die auf der von der Bahn abgewandten Seite über eine grosse Länge betreten und verlassen werden können, sind dort Aufmerksamkeitsfelder «Betreten/Verlassen Perronbereich» gemäss Ziffer 10.6 dieses Anhangs anzubringen, wo die Mehrheit der Reisenden den Perron betritt oder verlässt. Bedarfsweise sind weitere Aufmerksamkeitsfelder vorzusehen, wo üblicherweise seheingeschränkte Reisende den Perron betreten oder verlassen.

### 5.3 Handläufe

Der nähere Rand des Aufmerksamkeitsfelds «Betreten/Verlassen Perronbereich» soll genau unter bzw. neben das Ende Handlaufs zu liegen kommen, muss aber mindestens 300 mm von der obersten Trittkante entfernt sein. Diese Regelung ist mit der Anbringung von normkonformen Handläufen nach SN 521 500 / SIA 500<sup>2</sup> erfüllt.

### 5.4 Perrons in Kopfbahnhöfen

In Kopfbahnhöfen sind die Perrons beim Übergang zur Halle über die ganze Breite mit einem Aufmerksamkeitsfeld «Betreten/Verlassen Perronbereich» zu versehen.

### 5.5 Fussweg in Verlängerung des Perrons

Der Übergang von einem parallel zur Bahn verlaufenden Fussweg zum Perron ist mit einem Aufmerksamkeitsfeld «Betreten/Verlassen Perronbereich» über die ganze Breite des Fusswegs, resp. des Perrons zu versehen.

## 6. Markierung «Perronabgang»

Um Sehbehinderten das Verlassen des Perronbereichs zu erleichtern, kann an der Sicher-

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Gelöscht: <#>Höhe von taktil          | [49] |
| Gelöscht: dürfen keine Stolper        | [51] |
| Formatiert                            | [52] |
| Gelöscht: Länge von mehr als          | [53] |
| Formatiert                            | [50] |
| Gelöscht: .                           | [54] |
| Formatiert                            | [54] |
| Gelöscht: , so müssen die Lini        | [55] |
| Formatiert                            | [56] |
| Gelöscht: Punkt 10.1).¶               | [57] |
| Formatiert                            | [58] |
| Gelöscht: Punkt                       | [59] |
| Formatiert                            | [59] |
| Gelöscht: Quer- bzw. Abschl           | [61] |
| Formatiert                            | [62] |
| Formatiert                            | [60] |
| Formatiert                            | [63] |
| Gelöscht: Hausperrons                 | [64] |
| Formatiert                            | [64] |
| Gelöscht: oder                        | [65] |
| Formatiert                            | [65] |
| Gelöscht: deutlichem                  | [66] |
| Formatiert                            | [66] |
| Gelöscht: (z.B. Wiese, Kies           | [67] |
| Formatiert                            | [67] |
| Gelöscht: /                           | [68] |
| Formatiert                            | [68] |
| Gelöscht: <#>Sicherer Bereich¶        | [69] |
| Formatiert                            | [69] |
| Formatiert                            | [70] |
| Gelöscht: ist ein Aufmerksamkeitsfeld | [71] |
| Formatiert                            | [71] |
| Gelöscht: /                           | [72] |
| Formatiert                            | [72] |
| Gelöscht: Punkte                      | [73] |
| Formatiert                            | [73] |
| Gelöscht: <#>Perronabgänge            | [74] |
| Formatiert                            | [75] |
| Gelöscht: festen Treppen, Ro          | [76] |
| Formatiert                            | [77] |
| Formatiert                            | [78] |
| Gelöscht: ebenfalls mit einem         | [79] |
| Formatiert                            | [80] |
| Gelöscht: /                           | [81] |
| Formatiert                            | [81] |
| Gelöscht: zu versehen.                | [82] |
| Gelöscht: gemäss Ziffer 10.6          | [83] |
| Formatiert                            | [82] |
| Formatiert                            | [83] |
| Formatiert                            | [84] |
| Formatiert                            | [85] |
| Formatiert                            | [86] |
| Formatiert                            | [87] |
| Formatiert                            | [88] |
| Formatiert                            | [89] |
| Formatiert                            | [90] |
| Formatiert                            | [91] |

Rechtwinklig zum Gleis beträgt die Länge der Markierung «Perronabgang» max. 900 mm inkl. Sicherheitslinie.

## 7. Andere Markierungen

Auf Perrons sind nur die folgenden, im vorliegenden Anhang 2 behandelten taktil-visuellen Markierungen zugelassen:

- Sicherheitslinien;
- Aufmerksamkeitsfelder «Betreten/Verlassen Perronbereich»;
- Gleisübergangsmarkierungen bei Bahnhöfen mit Überschreiten der Gleise;
- Markierung «Perronabgang».

Im sicheren Bereich dürfen namentlich keine Leitlinien für Blinde gemäss SN 640 852<sup>3</sup> angebracht werden.

Von dieser Regelung ausgenommen sind Markierungen für bahnbetriebliche Zwecke (AB 34.4, Ziffer 3.3).

## 8. Taktil-visuelle Markierungen auf Bahnhöfen mit Überschreiten der Gleise

Auf Bahnhöfen mit Überschreiten der Gleise sind taktil-visuelle Sicherheitslinien sowie Gleisübergangsmarkierungen gemäss Ziffer 10.7 dieses Anhangs auszuführen.

Die Gleisübergangsmarkierungen sind wie folgt zu positionieren:

- a. auf der Seite des Zugangs zur Bahn (normalerweise Hausperron):  
beim Gleisübergang neben der Sicherheitslinie im sicheren Bereich in Form eines Aufmerksamkeitsfeldes (Streifen quer zur Sicherheitslinie, Kammbreite 600 mm, Länge des Feldes je 300 mm weniger als die Breite des Übergangs, mindestens aber 900 mm).
- b. im Gefahrenbereich (Auffinden des Gleisüberganges auf schmalen Zwischenperron):  
Übergangsmarkierung analog Hausperron, aber ohne Sicherheitslinie. Länge des Feldes analog Hausperron. Kammbreite des Feldes: mind. 600 mm.
- c. Auf einem breiten Zwischenperron (mit sicherem Bereich) mit Gleisübergang ist die Gleisübergangsmarkierung gemäss Bst. a. anzubringen.

Bei Karrenüberfahrten, die von Reisenden nicht benützt werden dürfen, sind keine Übergangsmarkierungen anzubringen.

## 9. Ausführung

### 9.1 Höhe der Linien

Die Höhe der Linien der taktil-visuellen Markierung beträgt bei Neuanbringung 4 mm. Eine Abweichung von +/- 1 mm ist zulässig. Die taktil-visuelle Markierung darf keine Stolper- und/oder Rutschgefahr darstellen. Wenn die Linien bedingt durch Abnutzung bzw. Verwitterung auf einer Länge von mehr als 500 mm weniger als 2 mm hoch sind, bzw. wenn insgesamt mehr als 15% der Linien eine geringere Höhe als 2 mm aufweisen, müssen sie mindestens an diesen Stellen erneuert werden.

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Gelöscht: Parallel...echtwinkel      | [103] |
| Gelöscht: 600 bis                    |       |
| Gelöscht: ....                       | [104] |
| Gelöscht: ,                          |       |
| Gelöscht: Aufmerksamkeitsfelder      |       |
| Gelöscht: ohne schienenfrei          | [106] |
| Formatiert                           | [105] |
| Formatiert                           | [107] |
| Gelöscht: <#>Sicherheitslinien¶      |       |
| Formatiert                           | [112] |
| Formatiert                           | [108] |
| Formatiert                           | [109] |
| Gelöscht: ohne schienenfreie Zugänge |       |
| Formatiert                           | [110] |
| Gelöscht: gemäss Ausführung          | [111] |
| Gelöscht: anzubringen (vgl. e        | [113] |
| Formatiert                           | [114] |
| Gelöscht: Punkt                      |       |
| Formatiert                           | [115] |
| Gelöscht: @                          |       |
| Gelöscht: ):                         |       |
| Formatiert                           | [116] |
| Gelöscht: im sicheren Bereich        |       |
| Formatiert                           | [117] |
| Gelöscht: Auf der Höhe des C         | [118] |
| Formatiert                           | [119] |
| Formatiert                           | [120] |
| Gelöscht: eine Übergangsmarkierung   |       |
| Formatiert                           | [121] |
| Gelöscht: mit                        |       |
| Formatiert                           | [122] |
| Gelöscht: ) angebracht.              |       |
| Formatiert                           | [123] |
| Gelöscht: 60 cm                      |       |
| Formatiert                           | [124] |
| Gelöscht: 30 cm                      |       |
| Formatiert                           | [125] |
| Gelöscht: 90 cm.                     |       |
| Formatiert                           | [126] |
| Formatiert                           | [127] |
| Formatiert                           | [128] |
| Gelöscht: 60 cm                      |       |
| Formatiert                           | [129] |
| Formatiert                           | [130] |
| Formatiert                           | [131] |
| Formatiert                           | [132] |
| Gelöscht: für Gepäckfahrzeuge        |       |
| Formatiert                           | [133] |
| Formatiert                           | [134] |

## 9.2 Optische Kontrastwerte

Der Kontrastwert (Michelson-Kontrast) zum Untergrund muss bei Neuanbringung der Linien mindestens 0,6 betragen. Bedingt durch Abnutzung bzw. Verwitterung darf der Kontrastwert nicht unter 0,4 sinken. Bei gutem konstruktivem Zustand können die Linien mit weisser Farbe nachgespritzt werden. Der Kontrastwert muss mindestens wieder 0,6 betragen. Die Zwischenräume der Linien können überspritzt werden.

Formatiert: Schriftartfarbe: Schwarz

Formatiert: Schriftartfarbe: Schwarz

## 9.3 Entwässerung

Auf nicht gedeckten Perronanlagen ist eine geeignete Entwässerung der Linien vorzusehen. Allfällige Lücken in den Linien, die dem Wasserablauf dienen, dürfen das Mass von 33 mm nicht überschreiten (vgl. Ziffer 10.1 dieses Anhangs).

Formatiert: Schriftart: 13 pt,  
Schriftartfarbe: Schwarz

Gelöscht: <#>¶

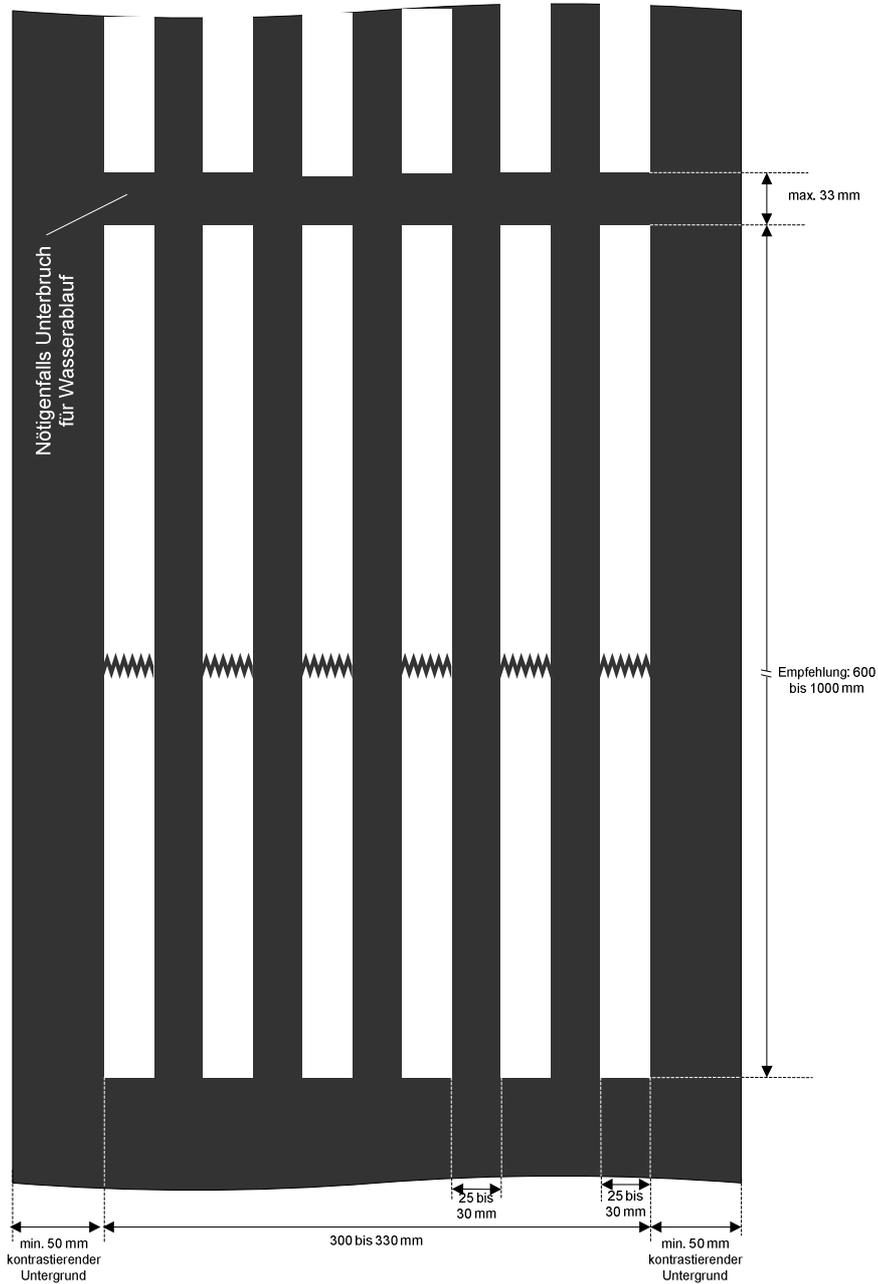
Gelöscht:

Gelöscht: Punkt

Formatiert: Abstand Vor: 12 pt

## 10. Masse und Anordnung der taktil-visuellen Sicherheitsmarkierung

### 10.1 Sicherheitslinie, Draufsicht



Gelöscht: ¶

Gelöscht: Platzierungen von

Formatiert: Schriftartfarbe: Schwarz

Formatiert: Schriftartfarbe: Schwarz

Formatiert: Schriftartfarbe: Schwarz

Gelöscht: Sicherheitslinien

Formatiert: Schriftartfarbe: Schwarz

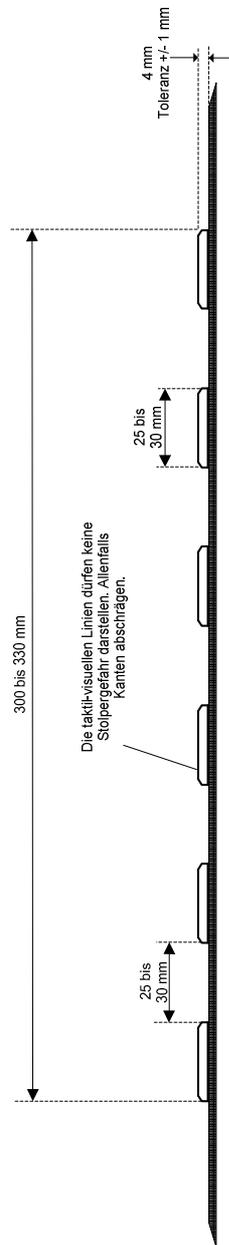
Formatiert: Schriftartfarbe: Schwarz

Formatiert: Schriftart: 13 pt,  
Schriftartfarbe: Schwarz

Formatiert: Standard, Einzug: Links:  
0 cm, Erste Zeile: 0 cm, Abstand Nach:  
0 pt, Tabstops: Nicht an 1.25 cm

Formatiert: Schriftartfarbe: Schwarz

## 10.2 Sicherheitslinie, Querschnitt



**Formatiert:** Schriftart: 13 pt,  
Schriftartfarbe: Schwarz

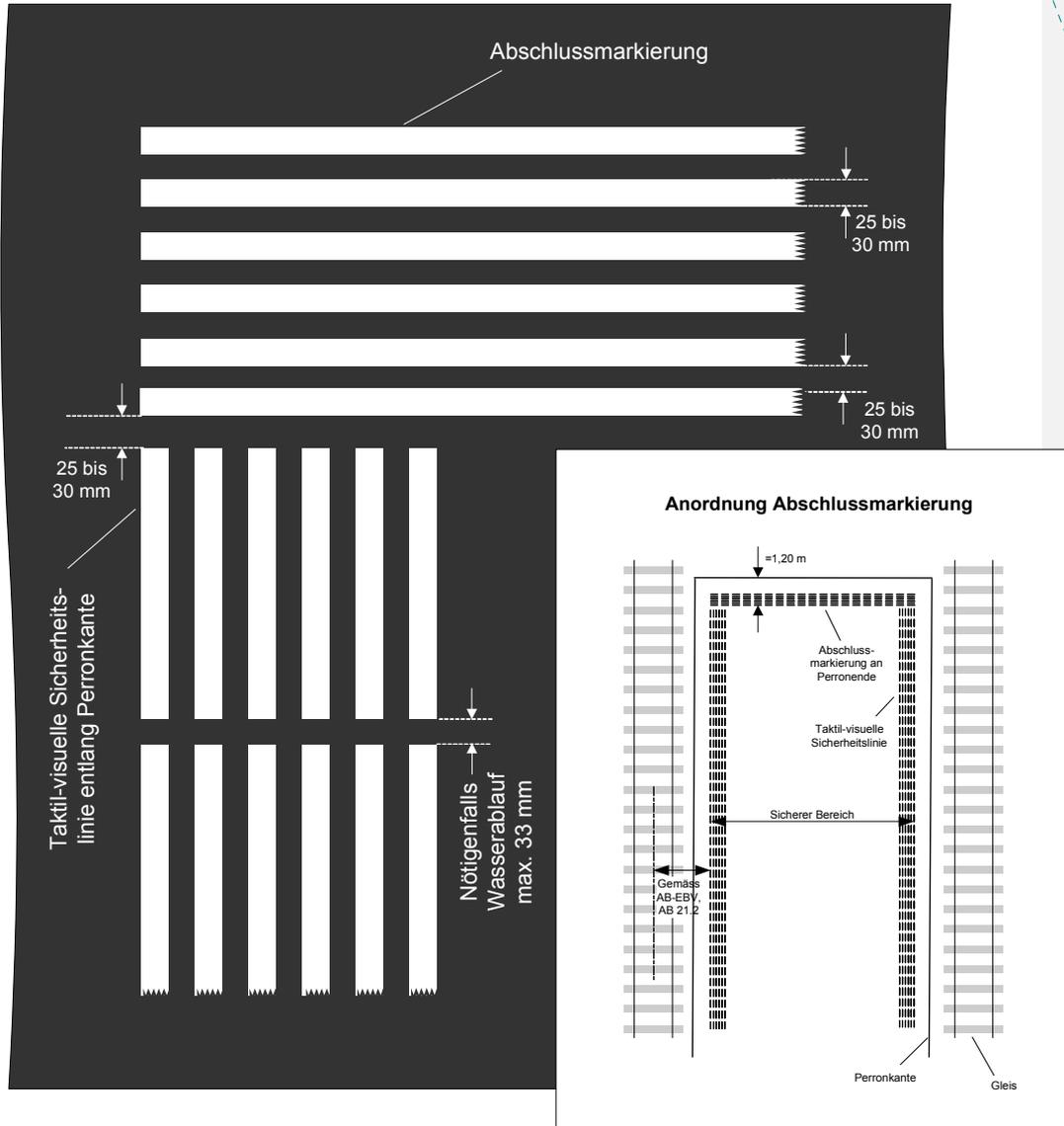
**Formatiert:** Schriftart: 12 pt,  
Schriftartfarbe: Automatisch

**Formatiert:** Standard, Einzug: Links:  
0 cm, Erste Zeile: 0 cm, Abstand Nach:  
0 pt, Tabstopps: Nicht an 1.25 cm

**Gelöscht:** ¶

**Formatiert:** Schriftartfarbe: Schwarz

### 10.3 Abschlussmarkierung an Perronenden



**Gelöscht:** .....  
.....

**Gelöscht:** <#>Abschlussmarkierungen  
<#><sp>¶  
<#>.....Abschnittswechsel (Nächste Seite).....

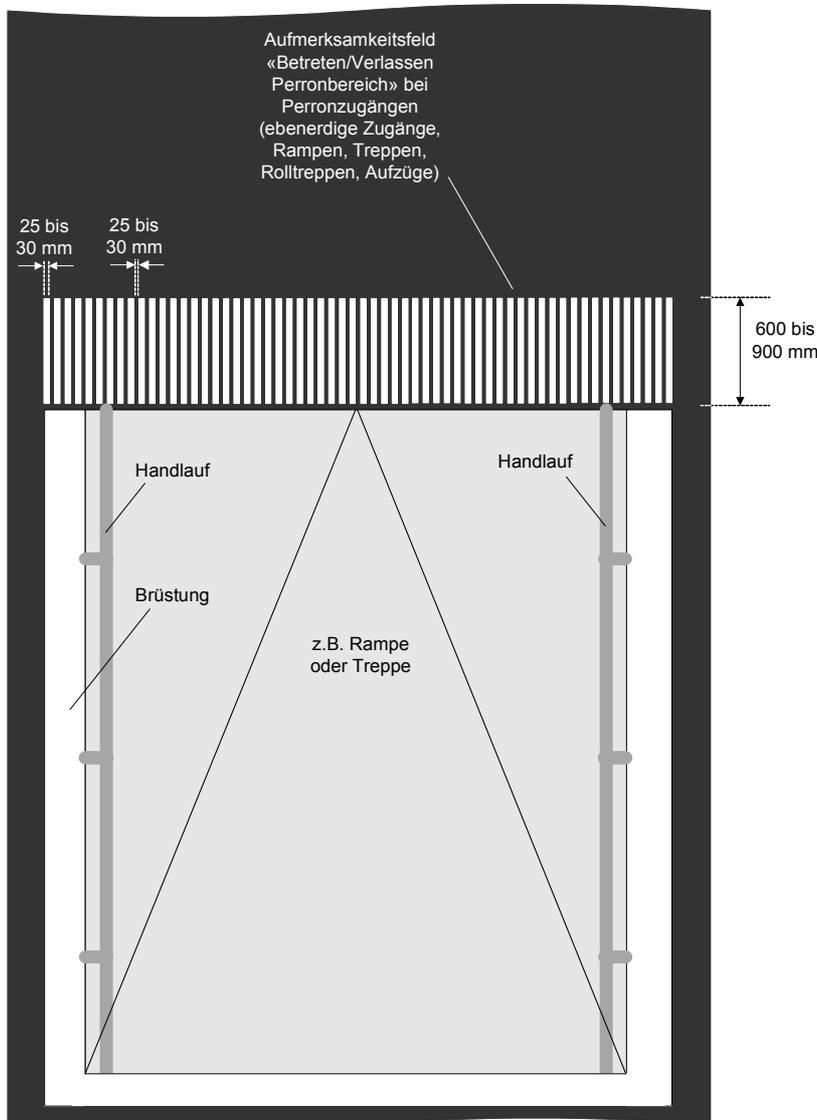
**Draufsicht**

**Formatiert:** Schriftart: 13 pt,  
Schriftartfarbe: Schwarz

**Formatiert:** Standard, Einzug: Links:  
0 cm, Erste Zeile: 0 cm, Abstand Nach:  
0 pt, Tabstops: Nicht an 1.25 cm

**Formatiert:** Überschrift  
2;Gliederung\_2, Einzug: Links: 0 cm,  
Hängend: 1.25 cm, Abstand Nach: 6  
pt, Tabstops: 1.25 cm, Listentabstopp

## 10.4 Aufmerksamkeitsfeld «Betreten/Verlassen Perronbereich», Draufsicht



**Gelöscht:** ¶  
<#><sp>¶  
<#>¶

**Formatiert:** Schriftart: 13 pt,  
Schriftartfarbe: Schwarz

**Gelöscht:** /

**Formatiert:** Schriftart: 13 pt

**Formatiert:** Schriftart: 13 pt,  
Schriftartfarbe: Schwarz

**Gelöscht:** » bei den Perronein- und -  
zugängen, Rampen, Treppen u.ä.¶  
<sp>

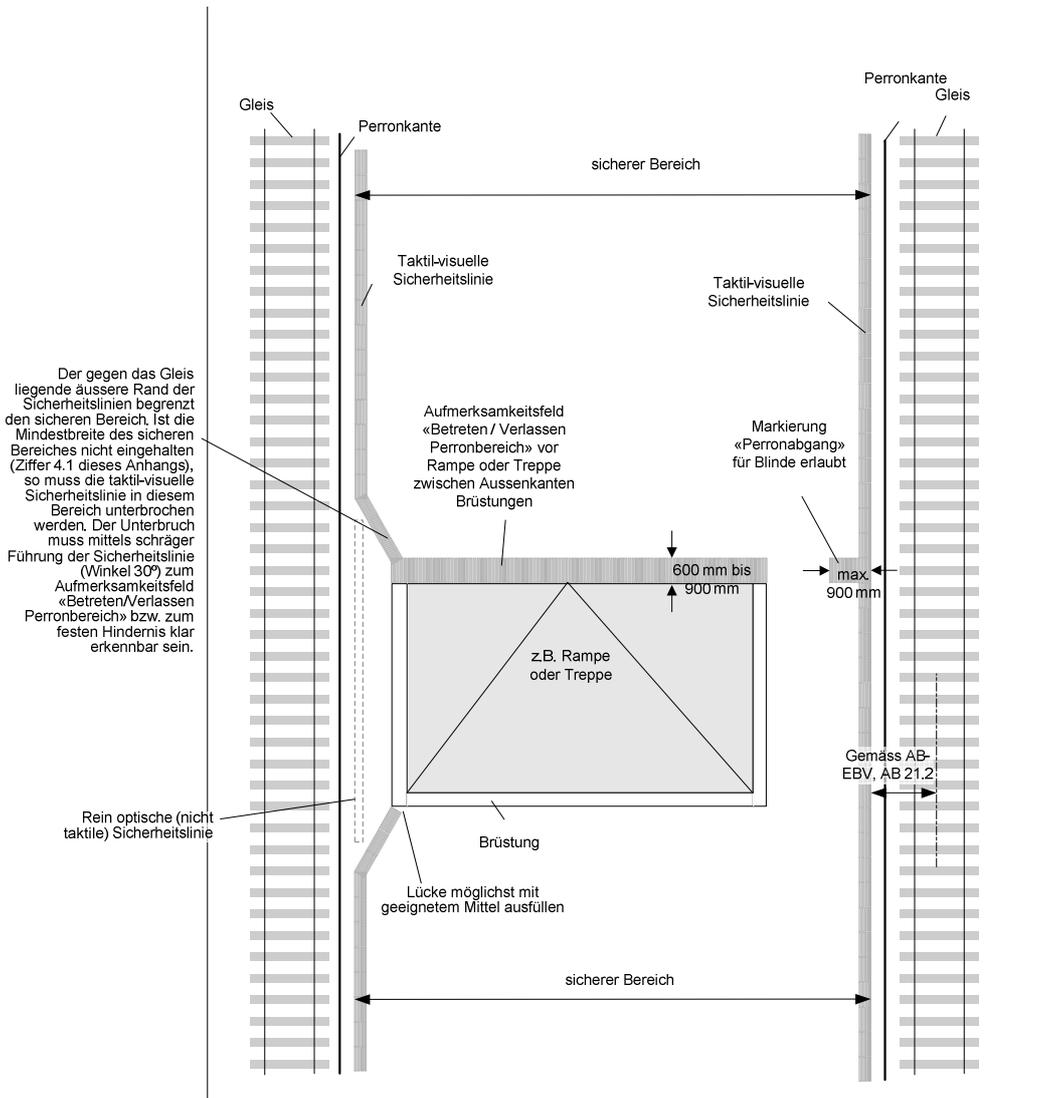
**Gelöscht:** »,

**Formatiert:** Schriftart: 12 pt,  
Schriftartfarbe: Automatisch

**Formatiert:** Überschrift  
2;Gliederung\_2, Abstand Nach: 6 pt

**Formatiert:** Abstand Vor: 6 pt

## 10.5 Anordnung der Aufmerksamkeitsfelder «Betreten/Verlassen Perronbereich» bei Rampen, Treppen u.ä. sowie Anordnung der Markierungen bei bereits vorhandenen festen Hindernissen



**Gelösch:** <sp>  
-----Seitenumbruch-----

¶

**Gelösch:** /

**Formatiert:** Schriftart: 13 pt, Schriftartfarbe: Schwarz

**Gelösch:** <sp>

**Formatiert:** Schriftart: 13 pt, Schriftartfarbe: Schwarz

**Formatiert:** Schriftart: 13 pt

**Gelösch:** <#>¶  
-----Seitenumbruch-----

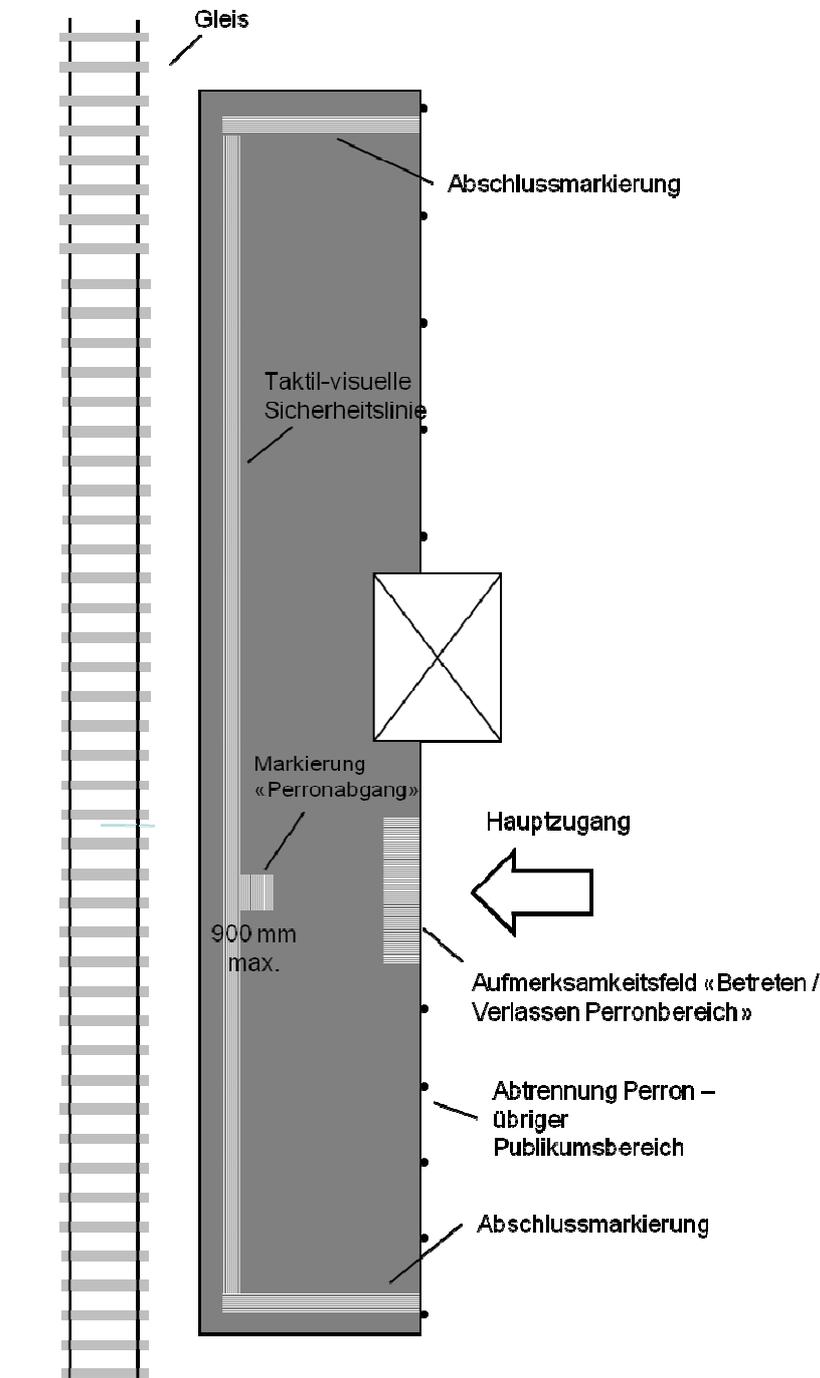
**Gelösch:** <#>¶

**Gelösch:** <#>¶

**Formatiert:** Schriftart: 13 pt, Schriftartfarbe: Schwarz

**Formatiert:** Schriftart: 13 pt

10.6 Aufmerksamkeitsfeld «Betreten/Verlassen Perronbereich» bei Haus- und Aussenperrons



Gelöscht: „

Gelöscht: “

Formatiert: Schriftart: 13 pt

Formatiert: Schriftart: 13 pt

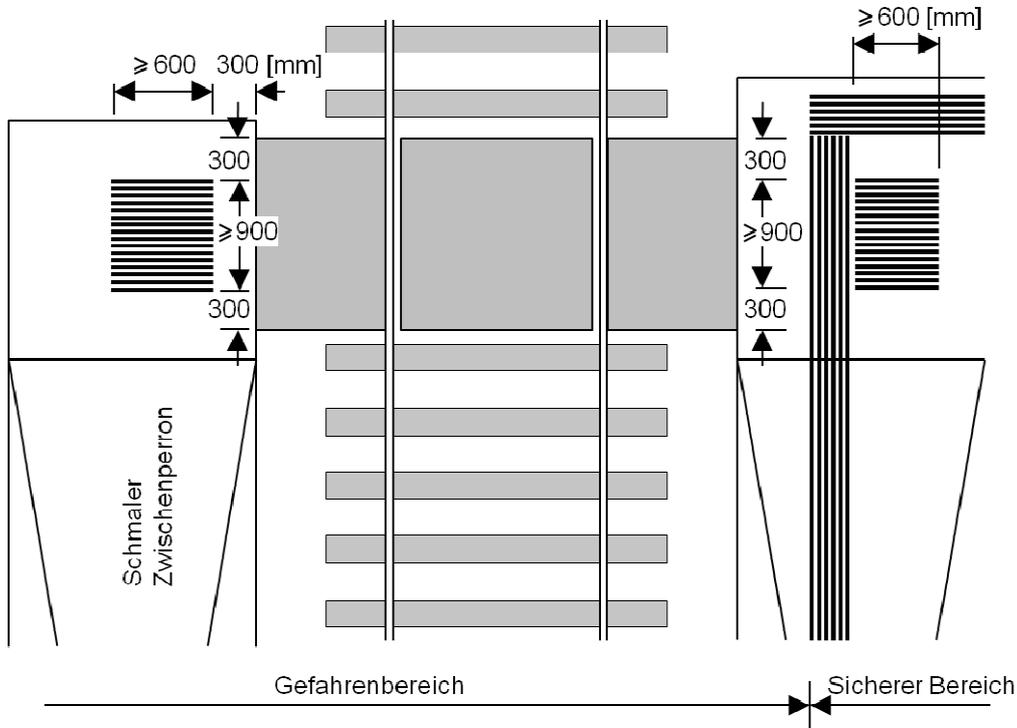
Formatiert: Schriftart: 13 pt,  
Schriftartfarbe: Schwarz

Formatiert: Standard, Einzug: Erste  
Zeile: 0 cm, Abstand Nach: 0 pt,  
Tabstopps: Nicht an 1.25 cm

Formatiert: Standard, Zentriert,  
Einzug: Links: 0 cm, Erste Zeile: 0 cm,  
Abstand Nach: 0 pt, Tabstopps: Nicht  
an 1.25 cm

Formatiert: Schriftart: 13 pt

## 10.7 Sicherheitslinien und Gleisübergangsmarkierungen bei Bahnhöfen mit Überschreiten der Gleise



Formatiert: Schriftart: 13 pt, Schriftartfarbe: Schwarz

Gelöscht: ohne schienenfreie Zugänge

Formatiert: Schriftart: 13 pt, Schriftartfarbe: Schwarz



- 1. [Geltungsbereich](#) ..... 3
- 2. [Gegenstand](#) ..... 3
- 3. [Sicherer Bereich und Gefahrenbereich](#) ..... 3
- 4. [Sicherheitslinien](#) ..... 3
- 4.1 [Anordnung](#) ..... 3
- 4.2 [Perronenden](#) ..... 4
- 4.2.1 [Mittelperrons](#) ..... 4
- 4.2.2 [Haus- und Aussenperrons](#) ..... 4
- 5. [Aufmerksamkeitsfeld «Betreten/Verlassen Perronbereich»](#) ..... 4
- 5.1 [Anordnung](#) ..... 4
- 5.2 [Rückseite von Haus- und Aussenperrons](#) ..... 4
- 5.3 [Handläufe](#) ..... 4
- 5.4 [Perrons in Sackbahnhöfen](#) ..... 4
- 5.5 [Fussweg in Verlängerung des Perrons](#) ..... 4
- 6. [Aufmerksamkeitsfeld «Perronabgang»](#) 4

1.

- 7. [Andere Markierungen](#) ..... 5
- 8. [Taktil-visuelle Markierungen auf Bahnhöfen mit Überschreiten der Gleise](#) ..... 5
- 9. [Ausführung](#) ..... 5
- 9.1 [Höhe der Linien](#) ..... 5
- 9.2 [Optische Kontrastwerte](#) 6

2.

- 9.3 [Entwässerung](#) ..... 6

**10. Masse und Anordnung der taktil-visuellen Sicherheitsmarkierung**  
**7**

3.

Seite 3: [4] Gelöscht Oprecht Hanspeter 28.12.2010 10:48:00

**10.1 Sicherheitslinie, Draufsicht** 7

4.

Seite 3: [5] Gelöscht Oprecht Hanspeter 28.12.2010 10:48:00

**10.2 Sicherheitslinie, Querschnitt** 8

5.

Seite 3: [6] Gelöscht Oprecht Hanspeter 28.12.2010 10:48:00

**10.3 Abschlussmarkierung an Perronenden** 9

6.

Seite 3: [7] Gelöscht Oprecht Hanspeter 28.12.2010 10:48:00

**10.4 Aufmerksamkeitsfeld «Betreten/Verlassen Perronbereich»,  
Draufsicht** 10

7.

Seite 3: [8] Gelöscht Oprecht Hanspeter 28.12.2010 10:48:00

**10.5 Anordnung der Aufmerksamkeitsfelder «Betreten/Verlassen  
Perronbereich» bei Rampen, Treppen u.ä. sowie Anordnung der Markierungen  
bei bereits vorhandenen festen Hindernissen** 11

8.

Seite 3: [9] Gelöscht Oprecht Hanspeter 28.12.2010 10:48:00

**10.6 Sicherheitslinien und Gleisübergangsmarkierungen bei Bahnhöfen  
mit Überschreiten der Gleise** 12

9.

Seite 3: [10] Gelöscht Oprecht Hanspeter 28.12.2010 10:48:00

Seite 3: [10] Gelöscht Oprecht Hanspeter 28.12.2010 10:48:00

|                                                                 |                          |                            |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>Seite 3: [11] Formatiert</b>                                 | <b>Oprecht Hanspeter</b> | <b>28.12.2010 11:08:00</b> |
| Gliederung_1_ Char, Schriftartfarbe: Schwarz, Deutsch (Schweiz) |                          |                            |
| <b>Seite 3: [11] Formatiert</b>                                 | <b>Oprecht Hanspeter</b> | <b>28.12.2010 11:08:00</b> |
| Gliederung_1_ Char, Schriftartfarbe: Schwarz, Deutsch (Schweiz) |                          |                            |
| <b>Seite 3: [12] Formatiert</b>                                 | <b>Oprecht Hanspeter</b> | <b>28.12.2010 11:08:00</b> |
| Gliederung_1_ Char, Schriftartfarbe: Schwarz                    |                          |                            |
| <b>Seite 3: [12] Formatiert</b>                                 | <b>Oprecht Hanspeter</b> | <b>28.12.2010 11:08:00</b> |
| Gliederung_1_ Char, Schriftartfarbe: Schwarz                    |                          |                            |
| <b>Seite 3: [12] Formatiert</b>                                 | <b>Oprecht Hanspeter</b> | <b>28.12.2010 11:08:00</b> |
| Gliederung_1_ Char, Schriftartfarbe: Schwarz                    |                          |                            |
| <b>Seite 3: [13] Gelöscht</b>                                   | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Taktil-visuelle Sicherheitslinien müssen auf                    |                          |                            |
| <b>Seite 3: [14] Formatiert</b>                                 | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Einzug: Links: 1.25 cm, Abstand Nach: 6 pt                      |                          |                            |
| <b>Seite 3: [15] Formatiert</b>                                 | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                        |                          |                            |
| <b>Seite 3: [16] Formatiert</b>                                 | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                        |                          |                            |
| <b>Seite 3: [17] Gelöscht</b>                                   | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |

## Definition sicherer Bereich

Der Bereich zwischen den äusseren Rändern der taktil-visuellen

10.

|                                      |                        |                            |
|--------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Seite 3: [18] Formatiert</b>      | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz             |                        |                            |
| <b>Seite 3: [19] Formatiert</b>      | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz             |                        |                            |
| <b>Seite 3: [20] Formatiert</b>      | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz             |                        |                            |
| <b>Seite 3: [21] Formatiert</b>      | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz             |                        |                            |
| <b>Seite 3: [22] Formatiert</b>      | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz             |                        |                            |
| <b>Seite 3: [23] Formatiert</b>      | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz             |                        |                            |
| <b>Seite 3: [23] Formatiert</b>      | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz             |                        |                            |
| <b>Seite 3: [24] Gelöscht</b>        | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Linien selbst befinden sich somit im |                        |                            |

|                        |                  |                     |
|------------------------|------------------|---------------------|
| Seite 3: [25] Gelöscht | Marlène Ruffieux | 17.12.2010 11:42:00 |
|------------------------|------------------|---------------------|

e

|                        |                  |                     |
|------------------------|------------------|---------------------|
| Seite 3: [25] Gelöscht | Marlène Ruffieux | 17.12.2010 11:42:00 |
|------------------------|------------------|---------------------|

e

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [26] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                        |                  |                     |
|------------------------|------------------|---------------------|
| Seite 3: [27] Gelöscht | Marlène Ruffieux | 17.12.2010 11:37:00 |
|------------------------|------------------|---------------------|

ergeben sich aus AB 21.2, Ziffer 3. Fallweise sind diese Masse in Abhängigkeit des langfristig absehbaren Personenaufkommens zu vergrössern.

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [28] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Einzug: Links: 1.25 cm, Abstand Nach: 6 pt

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [29] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [30] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                        |                 |                     |
|------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [31] Gelöscht | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|------------------------|-----------------|---------------------|

gegen die Gleise ist der Gefahrenbereich

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [32] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                        |                 |                     |
|------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [33] Gelöscht | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|------------------------|-----------------|---------------------|

## Minimale Breite von sicheren Bereichen

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [34] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [35] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                        |                 |                     |
|------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [36] Gelöscht | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|------------------------|-----------------|---------------------|

Gleis liegende äussere Rand der

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [37] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [38] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [38] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [38] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                        |                 |                     |
|------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [39] Gelöscht | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|------------------------|-----------------|---------------------|

. Ist die Breite dieses sicheren Bereiches wegen einem bereits vorhandenen festen Hindernis

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [40] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [41] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Einzug: Links: 1.25 cm, Abstand Nach: 6 pt

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [42] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [42] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                        |                 |                     |
|------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [43] Gelöscht | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|------------------------|-----------------|---------------------|

3 ungenügend, so muss die taktil-visuelle Sicherheitslinie in diesem

|                        |                   |                     |
|------------------------|-------------------|---------------------|
| Seite 3: [44] Gelöscht | Oprecht Hanspeter | 23.12.2010 15:10:00 |
|------------------------|-------------------|---------------------|

1

|                        |                   |                     |
|------------------------|-------------------|---------------------|
| Seite 3: [44] Gelöscht | Oprecht Hanspeter | 23.12.2010 15:10:00 |
|------------------------|-------------------|---------------------|

2

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [45] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [46] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [47] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [48] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 3: [48] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                        |                 |                     |
|------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [49] Gelöscht | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|------------------------|-----------------|---------------------|

## Höhe von taktil-visuellen Sicherheitslinien

**Der Zielwert für die Höhe der taktil-visuellen Sicherheitslinien ist bei Neuanbringung 4 mm. Eine Abweichung von +/- 1 mm von diesem Zielwert ist zulässig. Die taktil-visuellen**

### 10.1

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [50] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Einzug: Links: 1.25 cm, Abstand Nach: 6 pt

|                        |                 |                     |
|------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [51] Gelöscht | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|------------------------|-----------------|---------------------|

dürfen keine Stolper- oder Rutschgefahr darstellen. Wenn die Linien auf

<sup>1</sup> Richtlinie des BAV vom 2. Juli 2006 "Übergangsbestimmungen für die Ausgestaltung des sicheren Bereichs von bestehenden Anlagen"

<sup>2</sup> Richtlinie des BAV vom 2. Juli 2006 "Übergangsbestimmungen für die Ausgestaltung des sicheren Bereichs von bestehenden Anlagen"

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [52] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                        |                 |                     |
|------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [53] Gelöscht | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|------------------------|-----------------|---------------------|

Länge von mehr als 50 cm weniger als 2 mm hoch sind (bedingt durch Abnutzung bzw. Witterung) bzw. wenn insgesamt mehr als 15% der Linien eine geringere Höhe als 2 mm

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [54] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                        |                 |                     |
|------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [55] Gelöscht | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|------------------------|-----------------|---------------------|

, so müssen die Linien mindestens an diesen Stellen erneuert werden.

## Optische Kontrastwerte von taktil-visuellen Sicherheitslinien

Der Kontrastwert zum Untergrund muss bei Neuansbringung der Linien mindestens 0,6 betragen. Bedingt durch Abnutzung bzw. Witterung darf der Kontrastwert zum Untergrund minimal 0,4 betragen. Bei gutem Zustand der taktil-visuellen Linien können die taktil-visuellen Linien mit weisser Farbe nachgespritzt werden; hierbei muss der Kontrastwert mindestens wieder 0,6 betragen. Die Zwischenräume für den Wasserablauf und diejenigen zwischen den Linien in Längsrichtung können überspritzt werden.

## Entwässerung

Auf nicht gedeckten Perronanlagen ist eine geeignete Entwässerung der Sicherheitslinien vorzusehen. Dabei dürfen die Linien max. 33 mm unterbrochen werden

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [56] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [56] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [56] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [56] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [56] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [56] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [56] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                        |                 |                     |
|------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [57] Gelöscht | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|------------------------|-----------------|---------------------|

Punkt 10.1).

## Abschlussmarkierungen an den Perronenden

### Auf Mittelperrons:

Die beiden Sicherheitslinien am Perronende sind miteinander zu verbinden, so dass der sichere Bereich auf allen Seiten von der Sicherheitslinie eingefasst wird (vgl. entsprechende

|                                                                                |                        |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Seite 4: [58] Formatiert</b>                                                | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                       |                        |                            |
| <b>Seite 4: [59] Formatiert</b>                                                | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                       |                        |                            |
| <b>Seite 4: [59] Formatiert</b>                                                | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                       |                        |                            |
| <b>Seite 4: [60] Formatiert</b>                                                | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Überschrift 3, Einzug: Links: 0 cm, Hängend: 1.25 cm, Tabstops: 1.25 cm, Links |                        |                            |
| <b>Seite 4: [61] Gelöscht</b>                                                  | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |

### Quer- bzw. Abschlusslinie

Die Quer- bzw. Abschlusslinie soll, wo möglich und sinnvoll, mindestens 120 cm Abstand zum Perronende haben (vgl. Punkt 10.3).

|                                            |                        |                            |
|--------------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Seite 4: [62] Formatiert</b>            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                        |                            |
| <b>Seite 4: [63] Formatiert</b>            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Einzug: Links: 1.25 cm, Abstand Nach: 6 pt |                        |                            |
| <b>Seite 4: [64] Formatiert</b>            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                        |                            |
| <b>Seite 4: [64] Formatiert</b>            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                        |                            |
| <b>Seite 4: [64] Formatiert</b>            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                        |                            |
| <b>Seite 4: [65] Formatiert</b>            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                        |                            |
| <b>Seite 4: [66] Formatiert</b>            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                        |                            |
| <b>Seite 4: [67] Formatiert</b>            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                        |                            |
| <b>Seite 4: [68] Formatiert</b>            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                        |                            |
| <b>Seite 4: [69] Formatiert</b>            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                        |                            |
| <b>Seite 4: [70] Formatiert</b>            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Einzug: Links: 1.25 cm, Abstand Nach: 6 pt |                        |                            |
| <b>Seite 4: [71] Formatiert</b>            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                        |                            |

|                                 |                        |                            |
|---------------------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Seite 4: [72] Formatiert</b> | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz        |                        |                            |
| <b>Seite 4: [73] Formatiert</b> | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz        |                        |                            |
| <b>Seite 4: [73] Formatiert</b> | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz        |                        |                            |
| <b>Seite 4: [73] Formatiert</b> | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz        |                        |                            |
| <b>Seite 4: [74] Gelöscht</b>   | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |

## **Perronabgänge**

### **Alle Perronabgänge in Form**

#### **10.2**

|                                             |                        |                            |
|---------------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Seite 4: [75] Formatiert</b>             | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftart: 13 pt, Schriftartfarbe: Schwarz |                        |                            |
| <b>Seite 4: [76] Gelöscht</b>               | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |

### **festen Treppen, Rolltreppen oder Rampen**

#### **10.3**

|                                                                                                                 |                        |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Seite 4: [77] Formatiert</b>                                                                                 | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Einzug: Links: 1.25 cm, Abstand Nach: 6 pt                                                                      |                        |                            |
| <b>Seite 4: [78] Formatiert</b>                                                                                 | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                        |                        |                            |
| <b>Seite 4: [79] Gelöscht</b>                                                                                   | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| ebenfalls mit einem Aufmerksamkeitsfeld                                                                         |                        |                            |
| <b>Seite 4: [80] Formatiert</b>                                                                                 | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                        |                        |                            |
| <b>Seite 4: [81] Formatiert</b>                                                                                 | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                        |                        |                            |
| <b>Seite 4: [82] Formatiert</b>                                                                                 | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                        |                        |                            |
| <b>Seite 4: [83] Formatiert</b>                                                                                 | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftart: 13 pt, Schriftartfarbe: Schwarz                                                                     |                        |                            |
| <b>Seite 4: [84] Formatiert</b>                                                                                 | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Einzug: Links: 0 cm, Hängend: 1.25 cm, Abstand Nach: 6 pt, Tabstops: 1.25 cm, Listentabstopp + Nicht an 1.02 cm |                        |                            |
| <b>Seite 4: [85] Formatiert</b>                                                                                 | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                        |                        |                            |
| <b>Seite 4: [86] Formatiert</b>                                                                                 | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Einzug: Links: 1.25 cm, Abstand Nach: 6 pt                                                                      |                        |                            |
| <b>Seite 4: [87] Formatiert</b>                                                                                 | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                        |                        |                            |

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [87] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Schriftartfarbe: Schwarz |                 |                     |
| Seite 4: [87] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Schriftartfarbe: Schwarz |                 |                     |
| Seite 4: [88] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Schriftartfarbe: Schwarz |                 |                     |
| Seite 4: [88] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Schriftartfarbe: Schwarz |                 |                     |
| Seite 4: [88] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Schriftartfarbe: Schwarz |                 |                     |
| Seite 4: [89] Gelöscht   | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |

## Aufzüge

## Aufzüge

### 10.4

|                                            |                 |                     |
|--------------------------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [90] Formatiert                   | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Einzug: Links: 1.25 cm, Abstand Nach: 6 pt |                 |                     |
| Seite 4: [91] Formatiert                   | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                 |                     |
| Seite 4: [92] Formatiert                   | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                 |                     |
| Seite 4: [92] Formatiert                   | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                 |                     |
| Seite 4: [92] Formatiert                   | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                 |                     |
| Seite 4: [93] Formatiert                   | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Schriftartfarbe: Schwarz                   |                 |                     |
| Seite 4: [94] Gelöscht                     | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |

, wenn keine direkte Parallelverbindung durch eine feste Treppe bzw. Rampe besteht.

### Stirnseiten von Stirnperrons

Stirnseiten von Stirnperrons (d.h. bei Kopfgleisen) sind beim Übergang zwischen der Halle und dem Perron mit einem Aufmerksamkeitsfeld «Betreten / Verlassen Perronbereich» über die ganze Breite des Perrons zu versehen

|                                             |                 |                     |
|---------------------------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [95] Formatiert                    | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Schriftartfarbe: Schwarz                    |                 |                     |
| Seite 4: [96] Formatiert                    | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
| Schriftart: 13 pt, Schriftartfarbe: Schwarz |                 |                     |
| Seite 4: [97] Formatiert                    | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |

Einzug: Links: 0 cm, Hängend: 1.25 cm, Abstand Nach: 6 pt, Tabstopps: 1.25 cm, Listentabstopp + Nicht an 1.02 cm

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [98] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftart: 13 pt, Schriftartfarbe: Schwarz

|                          |                 |                     |
|--------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [99] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|--------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                           |                 |                     |
|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [100] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|---------------------------|-----------------|---------------------|

Einzug: Links: 1.25 cm, Abstand Nach: 12 pt

|                           |                 |                     |
|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [101] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|---------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                           |                 |                     |
|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [101] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|---------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                           |                 |                     |
|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [101] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|---------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                           |                 |                     |
|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 4: [102] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|---------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                         |                  |                     |
|-------------------------|------------------|---------------------|
| Seite 5: [103] Gelöscht | Marlène Ruffieux | 17.12.2010 11:23:00 |
|-------------------------|------------------|---------------------|

Parallel

|                         |                  |                     |
|-------------------------|------------------|---------------------|
| Seite 5: [103] Gelöscht | Marlène Ruffieux | 17.12.2010 11:23:00 |
|-------------------------|------------------|---------------------|

Parallel

|                         |                   |                     |
|-------------------------|-------------------|---------------------|
| Seite 5: [104] Gelöscht | Oprecht Hanspeter | 23.12.2010 15:13:00 |
|-------------------------|-------------------|---------------------|

|                         |                   |                     |
|-------------------------|-------------------|---------------------|
| Seite 5: [104] Gelöscht | Oprecht Hanspeter | 23.12.2010 15:13:00 |
|-------------------------|-------------------|---------------------|

|                           |                 |                     |
|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 5: [105] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|---------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                         |                 |                     |
|-------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 5: [106] Gelöscht | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|-------------------------|-----------------|---------------------|

## ohne schienenfreie Zugänge

11.

|                           |                 |                     |
|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 5: [107] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|---------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                           |                 |                     |
|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 5: [108] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|---------------------------|-----------------|---------------------|

Einzug: Links: 1.25 cm, Abstand Nach: 6 pt

|                           |                 |                     |
|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 5: [109] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|---------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                           |                 |                     |
|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 5: [110] Formatiert | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|---------------------------|-----------------|---------------------|

Schriftartfarbe: Schwarz

|                         |                 |                     |
|-------------------------|-----------------|---------------------|
| Seite 5: [111] Gelöscht | Erich von Känel | 17.12.2010 07:46:00 |
|-------------------------|-----------------|---------------------|

gemäss Ausführungsvorgabe in Punkt 10.6 auszuführen.

## Gleisübergangsmarkierungen

Auf Bahnhöfen ohne schienenfreie Zugänge sind taktil-visuelle

|                                                           |                        |                            |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Seite 5: [112] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [112] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [112] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [113] Gelöscht</b>                            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| anzubringen (vgl. entsprechende Ausführungsvorgabe in     |                        |                            |
| <b>Seite 5: [114] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [115] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [115] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [116] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [117] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [118] Gelöscht</b>                            | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Auf der Höhe des Gleisübergangs wird anschliessend an die |                        |                            |
| <b>Seite 5: [119] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Einzug: Links: 2 cm, Abstand Nach: 6 pt                   |                        |                            |
| <b>Seite 5: [120] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [121] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [122] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [123] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [123] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [123] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [124] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |
| <b>Seite 5: [125] Formatiert</b>                          | <b>Erich von Känel</b> | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                  |                        |                            |

|                                                                                                                |                          |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>Seite 5: [126] Formatiert</b>                                                                               | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                       |                          |                            |
| <b>Seite 5: [127] Formatiert</b>                                                                               | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Einzug: Links: 2 cm, Abstand Nach: 6 pt                                                                        |                          |                            |
| <b>Seite 5: [128] Formatiert</b>                                                                               | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                       |                          |                            |
| <b>Seite 5: [128] Formatiert</b>                                                                               | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                       |                          |                            |
| <b>Seite 5: [128] Formatiert</b>                                                                               | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                       |                          |                            |
| <b>Seite 5: [128] Formatiert</b>                                                                               | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                       |                          |                            |
| <b>Seite 5: [129] Formatiert</b>                                                                               | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                       |                          |                            |
| <b>Seite 5: [130] Formatiert</b>                                                                               | <b>Oprecht Hanspeter</b> | <b>23.12.2010 15:30:00</b> |
| Aufzählung_Bst., Einzug: Links: 1.25 cm, Hängend: 0.75 cm, Abstand Nach: 0 pt, Tabstopps: 2 cm, Listentabstopp |                          |                            |
| <b>Seite 5: [131] Formatiert</b>                                                                               | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                       |                          |                            |
| <b>Seite 5: [132] Formatiert</b>                                                                               | <b>Oprecht Hanspeter</b> | <b>23.12.2010 15:32:00</b> |
| Einzug: Links: 1.25 cm, Abstand Vor: 6 pt                                                                      |                          |                            |
| <b>Seite 5: [133] Formatiert</b>                                                                               | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                       |                          |                            |
| <b>Seite 5: [133] Formatiert</b>                                                                               | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                       |                          |                            |
| <b>Seite 5: [133] Formatiert</b>                                                                               | <b>Erich von Känel</b>   | <b>17.12.2010 07:46:00</b> |
| Schriftartfarbe: Schwarz                                                                                       |                          |                            |
| <b>Seite 5: [134] Formatiert</b>                                                                               | <b>Oprecht Hanspeter</b> | <b>28.12.2010 11:46:00</b> |
| Tabstopps: 0.5 cm, Links                                                                                       |                          |                            |

BUNDESAMT FÜR VERKEHR

Anhänge zu den Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB-EBV)

---

Anhang Nr. 3

## Konkretisierung von Verweisen in den AB-EBV<sup>1</sup>

Anhang zu AB 2.1, Ziffer <sup>1</sup>

Gelöscht: 2

| In den AB-EBV enthaltene Verweise                                                                                   | Genauere Bezeichnung inkl. Fassung                                                                                                 | Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| SN 640 202                                                                                                          | SN 640 202 "Geometrisches Normalprofil", Oktober 1992                                                                              | AB 23.1, Ziffer 2.1, Bild                           |
| SN 671 520                                                                                                          | SN 671 520 "Schiene-Strasse Parallelführung und Annäherung; Abstand und Schutzmassnahmen", Juni 2002                               | AB 23.1, Ziffer 2.1, Bild;<br>AB 27.4, Ziffer 1     |
| SBB-Reglement R 211.1 "Unterbau und Schotter, Vorschriften für Neubau und Erneuerung"                               | R RTE 21110 "Unterbau und Schotter - Normalspur (und Meter-spur)", Ausgabe 30. November 2005                                       | AB 25, Ziffer 1.2                                   |
| SN 670 317                                                                                                          | SN 670 317b "Böden; Plattendruckversuch E <sub>V</sub> und M <sub>E</sub> ", Januar 1998                                           | AB 25, Ziffer 2.2                                   |
| SBB-Reglement R 222.11 "Verwendung des Oberbaumaterials bei Erneuerung und Neubauten von Gleis- und Weichenanlagen" | SBB-R 222.11 "Verwendung des Oberbaumaterials bei Erneuerung und Neubauten von Gleis- und Weichenanlagen", Ausgabe 1. Oktober 1993 | AB 25, Ziffer 2.2                                   |
| SN 640 330                                                                                                          | SN 640 330a "Deflektionen; Allgemeines", November 2002                                                                             | AB 25, Ziffer 2.2                                   |
| SN 640 585                                                                                                          | SN 640 585b "Verdichtung und Tragfähigkeit; Anforderungen", Juni 2006                                                              | AB 25, Ziffer 2.2                                   |
| SN 640 586                                                                                                          | SN 670 311 "Verdichtung und Tragfähigkeit; Kontrollmethoden", Juli 2006                                                            | AB 25, Ziffer 2.2                                   |
| SN 670 140                                                                                                          | SN 670 140b "Frost", Juni 2001                                                                                                     | AB 25, Ziffern 2.3.1 und 2.3.2                      |
| SN 670 125                                                                                                          | SN 670 125a "Filtermaterialien; Qualitätsvorschriften", Juli 1983                                                                  | AB 25, Ziffer 2.5                                   |
| SN 640 521                                                                                                          | SN 640 521c:2003 "Ebenheit; Qualitätsanforderungen", Oktober 2002                                                                  | AB 25, Ziffer 2.6                                   |

| In den AB-EBV enthaltene Verweise                                                                    | Genaue Bezeichnung inkl. Fassung                                                                                                                                                                                                       | Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SN 588 469                                                                                           | SN 588 469 "Erhaltung von Bauwerken", Ausgabe 1997                                                                                                                                                                                     | AB 26.1, Ziffer 1.1.3                                                                                                                                  |
| SN 505 269                                                                                           | SN 505 269 "Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken", Ausgabe geplant 2010                                                                                                                                                             | AB 26.1, Ziffer 1.1.3                                                                                                                                  |
| SN 505 261                                                                                           | SN 505 261 "Einwirkungen auf Tragwerke", Ausgabe 2003                                                                                                                                                                                  | AB 26.2, Ziffer 1.1;<br>Anhang I der AB zu Art. 27 EBV, Blatt Nr. 14, Ziffer 8.1<br>Anhang I der AB zu Art. 27 EBV, Blatt Nr.16, Ziffern 10.2 und 10.3 |
| UIC-Kodex 777-2 "Überbauung von Bahnanlagen - Bautechnische Massnahmen im Gleisbereich"              | UIC-Kodex 777-2 "Überbauung von Bahnanlagen - Bautechnische Massnahmen im Gleisbereich", 2. Ausgabe, Oktober 2002                                                                                                                      | AB 27.1, Ziffer 1.5;<br>AB 27.2, Ziffer 2.2;<br>AB 27.3, Ziffer 2.2                                                                                    |
| BAV- / SBB-Leitfaden "Beurteilung der Anprallrisiken von Eisenbahnfahrzeugen bei bestehenden Bauten" | Leitfaden "Beurteilung der Anprallrisiken von Eisenbahnfahrzeugen bei bestehenden Bauten", BAV – SBB, Stand 4. Mai 2009                                                                                                                | AB 27.2, Ziffer 2.3                                                                                                                                    |
| Normengruppe SN 640 560                                                                              | SN 640 560 "Passive Sicherheit im Strassenraum; Grundnorm", Juni 2005<br>SN 640 561 "Passive Sicherheit im Strassenraum; Fahrzeug-Rückhaltesysteme", Juni 2005<br>SN 640 568 "Passive Sicherheit im Strassenraum; Geländer", Juni 2003 | AB 27.4, Ziffer 1                                                                                                                                      |
| SN 671 260                                                                                           | SN 671 260 "Unterirdische Querungen und Parallelführungen von Leitungen mit Gleisanlagen", Oktober 2002                                                                                                                                | AB 27.5, Ziffer 1.1                                                                                                                                    |

| In den AB-EBV enthaltene Verweise                                                                    | Genauere Bezeichnung inkl. Fassung                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Simulationsprogramme CWERRI resp. CWR (siehe Frage ERRI D 202, insbesondere Berichte 4, 10, und 12). | Simulationsprogramme CWERRI resp. CWR (siehe Frage ERRI D 202 "Verbesserung der Kenntnis der Kräfte im lückenlosen Gleis (einschliesslich Weichen)", insbesondere Bericht 4 vom März 1999, Berichte 10 und 12 vom April 1999).                                                                                                         | AB 31, Blatt Nr. 7 N, Ziffer 5.3                    |
| UIC MB 860                                                                                           | UIC-Merkblatt 860 "Technische Lieferbedingungen für Schienen" vom Januar 2008                                                                                                                                                                                                                                                          | AB 31, Blatt Nr. 9 N, Ziffer 6                      |
| EN 13674                                                                                             | SN EN 13674 "Bahnanwendungen - Oberbau - Schienen"<br>- Teil 1: Ausgabe <del>2011</del><br>- Teil 2: Ausgabe <del>2010</del><br>- Teil 3: Ausgabe <del>2010</del><br>- Teil 4: Ausgabe <del>2010</del>                                                                                                                                 | AB 31, Blatt Nr. 9 N, Ziffer 6                      |
| EN 13146                                                                                             | SN EN 13146 "Bahnanwendungen – Oberbau – Prüfverfahren für Schienenbefestigungssysteme"<br>- Teil 1: Ausgabe 2006<br>- Teil 2: Ausgabe 2003<br>- Teil 3: Ausgabe 2003<br>- Teil 4: Ausgabe 2006<br>- Teil 5: Ausgabe 2003<br>- Teil 6: Ausgabe 2002<br>- Teil 7: Ausgabe 2003<br>- Teil 8: Ausgabe 2006<br>- Teil 9: Ausgabe 2010<br>▼ | AB 31, Blatt Nr. 9 N, Ziffer 7                      |

Gelöscht: 2008

Gelöscht: 2006

Gelöscht: 2006

Gelöscht: 2006

Gelöscht: ¶

| In den AB-EBV enthaltene Verweise                               | Genaue Bezeichnung inkl. Fassung                                                                                                                                                                                                                                                       | Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV                                     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| EN 13481                                                        | SN EN 13481 "Bahnanwendungen – Oberbau – Leistungsanforderungen für Schienenbefestigungssysteme"<br>- Teil 1: Ausgabe 2006<br>- Teil 2: Ausgabe 2006<br>- Teil 3: Ausgabe 2006<br>- Teil 4: Ausgabe 2006<br>- Teil 5: Ausgabe 2006<br>- Teil 7: Ausgabe 2006<br>- Teil 8: Ausgabe 2006 | AB 31, Blatt Nr. 9 N, Ziffer 7                                                          |
| EN 13230                                                        | SN EN 13230 "Bahnanwendungen - Oberbau; Gleis- und Weichenschwellen aus Beton"<br>- Teil 1: Ausgabe 2009<br>- Teil 2: Ausgabe 2009<br>- Teil 3: Ausgabe 2009<br>- Teil 4: Ausgabe 2009<br>- Teil 5: Ausgabe 2009                                                                       | AB 31, Blatt Nr. 9 N, Ziffer 8                                                          |
| D RTE 22564 "Standardausführung von Weichen"                    | D RTE 22564 "Standardausführung von Weichen", Ausgabe 1. Januar 2010                                                                                                                                                                                                                   | AB 32.1, Blatt Nr. 1 M, Ziffer 4                                                        |
| R RTE 29500, "Standardisierung Radsätze und Weichen, Meterspur" | R RTE 29500 "Standardisierung Radsätze und Weichen, Meterspur", Ausgabe 31. Januar 2007                                                                                                                                                                                                | AB 32.1, Blatt Nr. 2 M, Ziffer 7.2;<br>AB 48.1, Ziffer 2.6.2;<br>AB 48.1, Ziffer 2.10.2 |
| SN 640 852                                                      | SN 640 852 „Markierungen; Taktil-visuelle Markierungen für blinde und sehbehinderte Fussgänger“, Mai 2005.                                                                                                                                                                             | AB 34, Ziffer 2.2.3.1                                                                   |

| In den AB-EBV enthaltene Verweise | Genauere Bezeichnung inkl. Fassung                                                                                                                                                                         | Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| SN EN 12352                       | SN EN 12352:2006<br>"Anlagen zur Verkehrssteuerung – Warn- und Sicherheitsleuchten"                                                                                                                        | AB 37c Allgemeines, Ziffer 1.2.3                    |
| SN EN 12368                       | SN EN 12368:2006<br>"Anlagen zur Verkehrssteuerung – Signalleuchten"                                                                                                                                       | AB 37c Allgemeines, Ziffer 1.2.3                    |
| <i>SN EN 50121 Reihe</i>          | <i>SN EN 50121:2006 – Korrektur Mai 2010</i><br><i>"Bahnanwendungen – Elektromagnetische Verträglichkeit."</i><br><i>Teile 1-5</i>                                                                         | <i>AB 39.2, Ziffer 4.2.2.4</i>                      |
| SN EN 50124-1                     | SN EN 50124-1:2001+A1:2003+A2:2005<br>"Bahnanwendungen – Isolationskoordination<br>– Teil 1: Grundlegende Anforderungen; Luft- und Kriechstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel" | AB <del>44.e</del> , Ziffer <del>1.1</del>          |
| SN EN 50124-2                     | SN EN 50124-2:2001<br>"Bahnanwendungen – Isolationskoordination<br>– Teil 2: Überspannungen und geeignete Schutzmaßnahmen"                                                                                 | AB <del>44.e</del> , Ziffer <del>1.1</del>          |
| <i>SN EN 50125-1</i>              | <i>SN EN 50125-1:1999 – Korrektur Mai 2010</i><br><i>"Bahnanwendungen – Umweltbedingungen für Betriebsmittel.</i><br><i>Teil 1: Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen"</i>                                     | <i>AB 39.2, Ziffer 4.2.2.4</i>                      |
| <i>SN EN 50125-3</i>              | <i>SN EN 50125-3:2003 – Korrektur Mai 2010</i><br><i>"Bahnanwendungen – Umweltbedingungen für Betriebsmittel.</i><br><i>Teil 3: Umweltbedingungen für Signal- und Telekommunikationseinrichtungen"</i>     | <i>AB 39.2, Ziffer 4.2.2.4</i>                      |
| SN EN 50126                       | SN EN 50126:1999<br>"Bahnanwendungen – Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS)"                                                               | AB 38.1, Ziffer 1,<br>AB 44.1, Ziffer 2.2           |

Gelöscht: 39

Gelöscht: 2

Gelöscht: 8

Gelöscht: 39

Gelöscht: 2

Gelöscht: 8

| In den AB-EBV enthaltene Verweise | Genauere Bezeichnung inkl. Fassung                                                                                                                                           | Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV                                             |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SN EN 50129                       | SN EN 50129:2003<br>"Bahnanwendungen – Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme, Sicherheitsrelevante elektronische Systeme für Signaltechnik" | AB 38.1, Ziffer 1.3;<br>AB 44.1, Ziffer 2.1.1;<br>AB 44.1, Ziffer 2.1.2;<br>AB 44.1, Ziffer 2.3 |

|                                                                  |                                                                                                                                                                             |                                            |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| SN EN 50159                                                      | SN EN 50159:2010<br>"Bahnanwendungen – Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme – Sicherheitsrelevante Kommunikation in Übertragungssystemen" | AB 38.1, Ziffer 1.2                        |
|                                                                  | –                                                                                                                                                                           |                                            |
| Voraussetzungen für den Einsatz von Fahrzeugen auf ETCS-Strecken | SBB; Systemführerschaft ETCS CH<br>„Voraussetzungen für den Einsatz von Fahrzeugen auf ETCS-Strecken“, Version x0.3 vom 18.02.2011                                          | AB 38.3, Ziffer 1.1<br>AB 48.9, Ziffer 1.1 |
| CIE S 004/E-2001                                                 | CIE S 004/E-2001<br>"Colours of Light Signals – Couleurs des signaux lumineux – Farben von Signallichtern"                                                                  | AB 39.3.b, Ziffer 6.1.2                    |
| SN EN 50238                                                      | SN EN 50238:2003, Korrektur Mai 2010<br>"Bahnanwendungen – Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und Gleisfreimeldesystemen"                                                   | AB 39.3.e, Ziffer 1.6                      |
| SN 505 260                                                       | SN 505 260 "Grundlagen der Projektierung von Tragwerken",                                                                                                                   | Anhang I der AB zu Art. 27 EBV,            |

**Gelöscht:** -1

**Formatiert:** Einzug; Links: 0.32 cm, Abstand Vor: 6 pt, Keine Aufzählungen oder Nummerierungen

**Gelöscht:** 2001

**Gelöscht:** -1

**Gelöscht:** ¶  
Teil 1:

**Gelöscht:** geschlossenen

**Gelöscht:** SN EN 50159-2

**Gelöscht:** AB 38.1, Ziffer 1.2

**Gelöscht:** SN EN 50159-2:2001  
"Bahnanwendungen– Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme"  
Teil 2: Sicherheitsrelevante Kommunikation in offenen Übertragungssystemen"

**Formatiert:** Deutsch (Schweiz)

**Formatiert:** Deutsch (Schweiz)

**Formatiert:** Deutsch (Schweiz)

**Formatiert:** Deutsch (Schweiz)

| In den AB-EBV enthaltene Verweise                                                                                 | Genauere Bezeichnung inkl. Fassung                                                                                                                                                                                                       | Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                   | Ausgabe 2003                                                                                                                                                                                                                             | Blatt Nr. 14, Ziffer 8.1                                |
| UIC-Kodex 777-2                                                                                                   | UIC-Kodex 777-2 "Überbauung von Bahnanlagen - Bautechnische Massnahmen im Gleisbereich", 2. Ausgabe, Oktober 2002                                                                                                                        | Anhang I der AB zu Art. 27 EBV, Blatt Nr. 17, Ziffer 11 |
| Schlussbericht "Beurteilung von Anprallrisiken, Vertiefte Untersuchung von Ereignishäufigkeit und Schadenausmass" | Schlussbericht "Beurteilung von Anprallrisiken, Vertiefte Untersuchung von Ereignishäufigkeit und Schadenausmass" Bundesamt für Verkehr, 31. Dezember 2007                                                                               | Anhang I der AB zu Art. 27 EBV, Blatt Nr. 17, Ziffer 11 |
| <i>CLC/TR 50488: Dez. 2006</i>                                                                                    | <i>Bahnanwendungen - Sicherheitsmassnahmen bei Arbeiten an und in der Nähe von Oberleitungen</i>                                                                                                                                         | <i>AB 45</i>                                            |
| <i>SN CLC/TS 50502:2008</i>                                                                                       | <i>Bahnanwendung - Fahrzeuge - Elektrische Ausrüstung in O-Bussen - Sicherheitsanforderungen und Verbindungssysteme</i>                                                                                                                  | <i>AB 44</i>                                            |
| <i>Entwurf<br/>DIN IEC 60349-1:2008</i>                                                                           | <i>Elektrische Zugförderung - Drehende elektrische Maschinen für Bahn- und Strassenfahrzeuge Teil 1: Elektrische Maschinen ausgenommen umrichter gespeiste Wechselstrommotoren.<br/>Teil 2: Umrichter gespeiste Wechselstrommotoren.</i> | <i>AB 44</i>                                            |
| <i>Entwurf<br/>DIN IEC 60865-1: März 2009</i>                                                                     | <i>Kurzschlussströme - Berechnung der Wirkung Teil 1: Begriffe und Berechnungsverfahren</i>                                                                                                                                              | <i>AB 44</i>                                            |
| <i>DIN EN 60529:2000</i>                                                                                          | <i>Schutzarten durch Gehäuse</i>                                                                                                                                                                                                         | <i>AB 44</i>                                            |
| <i>SN 505 260:2003</i>                                                                                            | <i>Grundlagen der Projektierung von Tragwerken</i>                                                                                                                                                                                       | <i>AB 44</i>                                            |
| <i>SN 505 261:2003</i>                                                                                            | <i>Einwirkungen auf Tragwerke</i>                                                                                                                                                                                                        | <i>AB 44</i>                                            |
| <i>SN 505 262:2003</i>                                                                                            | <i>Betonbau</i>                                                                                                                                                                                                                          | <i>AB 44</i>                                            |
| <i>SN 505 263:2003</i>                                                                                            | <i>Stahlbau</i>                                                                                                                                                                                                                          | <i>AB 44</i>                                            |
| <i>SN 505 264:2003</i>                                                                                            | <i>Stahl-Beton-Verbundbau</i>                                                                                                                                                                                                            | <i>AB 44</i>                                            |
| <i>SN 505 265:2003</i>                                                                                            | <i>Holzbau</i>                                                                                                                                                                                                                           | <i>AB 44</i>                                            |
| <i>SN 505 266:2003</i>                                                                                            | <i>Mauerwerk</i>                                                                                                                                                                                                                         | <i>AB 44</i>                                            |

| <b>In den AB-EBV enthaltene Verweise</b> | <b>Genauere Bezeichnung inkl. Fassung</b>                                                                                                                          | <b>Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV</b> |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <a href="#">SN 505 267:2003</a>          | <a href="#">Geotechnik</a>                                                                                                                                         | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN 671 260:2003</a>          | <a href="#">Unterirdische Querungen und Parallelführungen von Leitungen mit Gleisanlagen</a>                                                                       | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN EN 1990:2002</a>          | <a href="#">Eurocode - Grundlagen der Tragwerksplanung</a>                                                                                                         | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN EN 1991-1-1:2002</a>      | <a href="#">Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau</a>                                                 | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN EN 1991-1-2:2002</a>      | <a href="#">Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen; Brandeinwirkungen auf Tragwerke</a>                                       | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN EN 1991-1-3:2003</a>      | <a href="#">Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten</a>                                                          | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN EN 1991-1-4:2005</a>      | <a href="#">Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten</a>                                                            | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN EN 1991-1-5:2003</a>      | <a href="#">Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen; Temperatureinwirkungen</a>                                                | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN EN 1991-1-6:2005</a>      | <a href="#">Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-6: Allgemeine Einwirkungen - Einwirkungen während der Bauausführung</a>                               | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN EN 1991-1-7:2005</a>      | <a href="#">Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen - Aussergewöhnliche Einwirkungen</a>                                       | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN EN 1991-2:2003</a>        | <a href="#">Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken</a>                                                                        | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN EN 1991-3:2006</a>        | <a href="#">Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 3: Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen</a>                                                    | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN EN 1991-4:2006</a>        | <a href="#">Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 4: Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter</a>                                                  | <a href="#">AB 44</a>                                      |
| <a href="#">SN EN 1992-1-1:2004</a>      | <a href="#">Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau</a> | <a href="#">AB 44</a>                                      |

| <b>In den AB-EBV enthaltene Verweise</b> | <b>Genauere Bezeichnung inkl. Fassung</b>                                                                                                                           | <b>Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV</b> |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <a href="#">SN EN 1992-1-2:2004</a>      | <i>Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall</i>                            | AB 44                                                      |
| <a href="#">SN EN 1992-2:2005</a>        | <i>Eurocode 2 - Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Planungs- und Ausführungsregeln</i>                                       | AB 44                                                      |
| <a href="#">SN EN 1992-3:2006</a>        | <i>Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 3: Stütz- und Behälterbauwerke aus Beton</i>                             | AB 44                                                      |
| <a href="#">SN EN 1993-1-10:2005</a>     | <i>Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung</i>    | AB 44                                                      |
| <a href="#">SN EN 1993-1-11:2006</a>     | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl</i>                     | AB 44                                                      |
| <a href="#">SN EN 1993-1-12:2007</a>     | <i>Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-12: Zusätzliche Regeln zur Erweiterung von EN 1993 auf Stahlsorten bis S 700</i>                 | AB 44                                                      |
| <a href="#">SN EN 1993-1-2:2005</a>      | <i>Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall</i>                                  | AB 44                                                      |
| <a href="#">SN EN 1993-1-3:2006</a>      | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kaltgeformte dünnwandige Bauteile und Bleche</i>   | AB 44                                                      |
| <a href="#">SN EN 1993-1-4:2006</a>      | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen</i> | AB 44                                                      |
| <a href="#">SN EN 1993-1-5:2006</a>      | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-5: Plattenbeulen</i>                                                                            | AB 44                                                      |
| <a href="#">SN EN 1993-1-6:2007</a>      | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-6: Festigkeit und Stabilität von Schalen</i>                                                    | AB 44                                                      |

| <b>In den AB-EBV enthaltene Verweise</b> | <b>Genauere Bezeichnung inkl. Fassung</b>                                                                                                                             | <b>Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV</b> |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <i>SN EN 1993-1-7:2007</i>               | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-7: Plattenförmige Bauteile mit Querbelastung</i>                                                  | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1993-1-8:2005</i>               | <i>Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen</i>                                                                   | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1993-1-9:2005</i>               | <i>Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-9: Ermüdung</i>                                                                                    | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1993-2:2006</i>                 | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 2: Stahlbrücken</i>                                                                                 | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1993-3-1:2006</i>               | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 3-1: Türme, Maste und Schornsteine - Türme und Maste</i>                                            | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1993-3-2:2006</i>               | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 3-2: Türme, Maste und Schornsteine - Schornsteine</i>                                               | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1993-4-1:2007</i>               | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 4-1: Silos</i>                                                                                      | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1993-4-2:2007</i>               | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 4-2: Silos, Tankbauwerke und Rohrleitungen - Tankbauwerke</i>                                       | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1993-4-3:2007</i>               | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 4-3: Rohrleitungen</i>                                                                              | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1993-5:2007</i>                 | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 5: Pfähle und Spundwände</i>                                                                        | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1993-6:2007</i>                 | <i>Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 6: Kranbahnen</i>                                                                                   | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1994-1-1:2004</i>               | <i>Eurocode 4 - Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für den Hochbau</i> | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1994-1-2:2005</i>               | <i>Eurocode 4 - Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung im Brandfall</i>              | <i>AB 44</i>                                               |

| <b>In den AB-EBV enthaltene Verweise</b> | <b>Genauere Bezeichnung inkl. Fassung</b>                                                                                                                       | <b>Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV</b> |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <i>SN EN 1994-2:2005</i>                 | <i>Eurocode 4 - Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton - Teil 2: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für Brücken</i> | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1995-1-1:2004</i>               | <i>Eurocode 5 - Bemessung und Konstruktion von Holzbauwerken - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau</i>                         | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1995-1-2:2004</i>               | <i>Eurocode 5 - Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Bemessung für den Brandfall</i>                                | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1995-2:2004</i>                 | <i>Eurocode 5: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten - Teil 2: Brücken</i>                                                                           | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1996-1-1:2005</i>               | <i>Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk</i>                       | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1996-1-2:2005</i>               | <i>Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall</i>                        | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1996-2:2005</i>                 | <i>Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk</i>                       | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1996-3:2006</i>                 | <i>Eurocode 6 - Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten</i>                  | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1997-1:2004</i>                 | <i>Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln</i>                                                             | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1997-2:2007</i>                 | <i>Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds</i>                                      | <i>AB 44</i>                                               |
| <i>SN EN 1998-1:2004</i>                 | <i>Eurocode 8 - Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten</i>                                 | <i>AB 44</i>                                               |

| In den AB-EBV enthaltene Verweise | Genauere Bezeichnung inkl. Fassung                                                                                       | Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <i>SN EN 1998-2:2005</i>          | <i>Eurocode 8 - Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 2: Brücken</i>                                             | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 1998-3:2005</i>          | <i>Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 3: Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden</i>            | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 1998-4:2006</i>          | <i>Eurocode 8 - Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 4: Silos, Tankbauwerke und Rohrleitungen</i>               | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 1998-5:2004</i>          | <i>Eurocode 8 - Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 5: Gründungen, Stützbauwerke und geotechnische Aspekte</i> | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 1998-6:2005</i>          | <i>Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 6: Türme, Maste und Schornsteine</i>                        | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 1999-1-1:2007</i>        | <i>Eurocode 9 - Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln</i>           | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 1999-1-2:2007</i>        | <i>Eurocode 9 - Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-2: Tragwerksbemessung für den Brandfall</i>  | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 1999-1-3:2007</i>        | <i>Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-3: Ermüdungsbeanspruchte Tragwerke</i>        | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 1999-1-4:2007</i>        | <i>Eurocode 9 - Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-4: Kaltgeformte Profiltafeln</i>             | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 1999-1-5:2007</i>        | <i>Eurocode 9 - Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-5: Schalen</i>                               | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50119:2009</i>           | <i>Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen - Oberleitungen für den elektrischen Zugbetrieb</i>                               | <i>AB 44</i>                                        |

| In den AB-EBV enthaltene Verweise                   | Genauere Bezeichnung inkl. Fassung                                                                                                                                                     | Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <i>SN EN 50122-1:2010</i>                           | <i>Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen - Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung - Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag</i>                                        | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50122-1:2010</i>                           | <i>Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen - Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung - Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag</i>                                        | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50122-2:2010</i>                           | <i>Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen - Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung - Teil 2: Schutzmaßnahmen gegen Streustromwirkungen durch Gleichstrom-Zugförderungssysteme</i> | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50122-3:2010</i>                           | <i>Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen - Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung - Teil 3: Gegenseitige Beeinflussung von Wechselstrom- und Gleichstrombahnsystemen</i>         | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50123-7-1:2003</i>                         | <i>Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen - Gleichstrom-Schaltanlagen. Teil 7-1: Mess-, Steuer- und Schutzeinrichtungen in Gleichstrombahnen - Anwendungsleitfaden</i>                    | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50124-1:2001+<br/>A1:2003+<br/>A2:2005</i> | <i>Bahnanwendungen - Isolationskoordination - Teil 1: Grundlegende Anforderungen; Luft- und Kriechstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel</i>                 | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50124-2:2001</i>                           | <i>Bahnanwendungen - Isolationskoordination - Teil 2: Überspannungen und geeignete Schutzmaßnahmen</i>                                                                                 | <i>AB 44</i>                                        |

| In den AB-EBV enthaltene Verweise                              | Genauere Bezeichnung inkl. Fassung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <i>SN EN 50153:2002, DIN EN 50153:2003</i>                     | <i>Schutzmassnahmen in Bezug auf elektrische Gefahren</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50163:2004</i>                                        | <i>Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50267-2-1:1998</i><br><br><i>SN EN 50267-2-2:1998</i> | <i>Prüfung der bei der Verbrennung der Werkstoffe von Kabeln und isolierten Leitungen entstehenden Gase - Allgemeine Prüfverfahren für das Verhalten von Kabeln und isolierten Leitungen im Brandfall Teil 2-1: Prüfverfahren Bestimmung des Gehaltes an Halogenwasserstoffsäure</i><br><br><i>Prüfung der bei der Verbrennung der Werkstoffe von Kabeln und isolierten Leitungen entstehenden Gase - Allgemeine Prüfverfahren für das Verhalten von Kabeln und isolierten Leitungen im Brandfall Teil 2-2: Prüfverfahren Bestimmung des Grades der Azidität von Gasen bei Werkstoffen durch die Messung von pH-Wert und Leitfähigkeit</i> | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50272-2:2001 SN EN 50272-3:2002</i>                   | <i>Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen<br/>Teil 2: Stationäre Batterien<br/>Teil 3: Antriebsbatterien für Elektrofahrzeuge</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50343:2003</i>                                        | <i>Bahnanwendung - Fahrzeuge Regeln für die Installation von elektrischen Leitungen</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50367:2006</i>                                        | <i>Bahnanwendungen - Zusammenwirken der Systeme - Technische Kriterien für das Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung für einen freien Zugang</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 50388:2005</i>                                        | <i>Bahnanwendungen – Bahnenergieversorgung und Fahrzeuge – Technische Kriterien für die Koordination zwischen Anlagen der Bahnenergieversorgung und Fahrzeugen zum Erreichen der Interoperabilität</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>AB 43.1.a<br/>AB 44</i>                          |

| In den AB-EBV enthaltene Verweise                                                                         | Genauere Bezeichnung inkl. Fassung                                                                                                                              | Aufgeführt in den folgenden Bestimmungen der AB-EBV |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <i>SN EN 60077-1:2002</i>                                                                                 | <i>Bahnanwendungen – Elektrische Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen<br/>Teil 1: Allgemeine Betriebsbedingungen und allgemeine Regeln</i>                         | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>SN EN 61034-2:2005</i>                                                                                 | <i>Messung der Rauchdichte von Kabeln und isolierten Leitungen beim Brennen unter definierten Bedingungen - Teil 2: Prüfverfahren und Anforderungen</i>         | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>Richtlinie 2008/57/EG</i>                                                                              | <i>Richtlinie 2008/57/EG des Rates vom 17.06.2008 über die Interoperabilität (IOP) Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft (Amtsblatt L191 vom 18.7.2008, S.1)</i> | <i>AB 4.1.b<br/>AB 43.1.a</i>                       |
| <i>Richtlinie C3 der Korrosionskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Korrosionsschutz (SGK)</i> | <i>Richtlinien zum Schutz gegen Korrosion durch Streuströme von Gleichstromanlagen</i>                                                                          | <i>AB 44</i>                                        |
| <i>NIN SEV 1000:20xx</i>                                                                                  | <i>Niederspannungs-Installationsnorm (NIN) SEV</i>                                                                                                              | <i>AB 44</i>                                        |

|                                                                           |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>ANHANG NR. 4 ZU DEN</b> AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNERORDNUNG |                                            |
| BEGRIFFE                                                                  | Blatt Nr.: 1                               |
|                                                                           | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 20.04.2011 |

Gelöscht: 2010

## ALLGEMEIN

| <b>Begriff</b>                 | <b>Umschreibung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Station -- Bahnhof:            | Die beiden Begriffe Station und Bahnhof sind gleichbedeutend: In den AB-EBV steht zurzeit in einzelnen Bestimmungen neu das Wort Bahnhof (wie in den FDV), in den meisten Fällen wie bisher das Wort Station (wie in den übergeordneten Erlassen EBG und EBV).                                                                     |
| <b>Änderung / Modifikation</b> | <i>Kombination aller technischen, betrieblichen und administrativen Massnahmen sowie Massnahmen des Managements zur Änderung der Funktion oder Funktionsweise einer Einheit. (entspr sia-Begriffe: Veränderung = Anpassung + Umbau + Erweiterung). Vorbehalten bleibt eine spezifische Bedeutung im Zusammenhang mit Software.</i> |
| <b>Instandhaltung</b>          | <i>Kombination aller technischen und administrativen Massnahmen sowie Massnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Einheit, die dem Erhalt oder der Wiederherstellung ihres funktionsfähigen Zustandes dient, sodass sie die geforderte Funktion erfüllen kann.<br/>entspr. SIA-Begriff Erhaltung</i>                 |
| <b>Zustandsüberwachung</b>     | <i>Manuell oder automatisch ausgeführte Tätigkeit zur Messung der Merkmale und Parameter des IST-Zustandes einer Einheit. (=Nachweisprüfung + Inspektion + Fehlerortung/-diagnose + Funktionsprüfung)<br/>entspr. SIA-Begriff Überwachung = Beobachtung + Inspektion + Kontrollmessung + Funktionskontrolle</i>                    |

Fortsetzung Blatt Nr. 2

|                                                                            |                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>ANHANG NR. 4 ZU DEN AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b> |                                            |
| BEGRIFFE                                                                   | Blatt Nr.: <b>2</b>                        |
|                                                                            | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 08.04.2011 |

Gelöscht: 1

Gelöscht: 2010

Gelöscht: ¶

## FESTE ANLAGEN

Sicherungsanlagen, Telematikanwendungen, Personenwarnsysteme

Achsnebenschlusswiderstand: *(résistance de pontage d'un essieu)*

Der Widerstand der elektrischen Verbindung, die eine im Gleisstromkreis befindliche Achse herstellt.

Bettungswiderstand: *(résistance du ballast)*

Elektrischer Widerstand, mit dem die gegenüberliegenden Schienen eines Gleisfreimeldeabschnitts gegeneinander isoliert sind.

Durchrutschweg: *(distance de glissement)*

*Der Durchrutschweg ist ein Teil der Gleisanlage hinter dem Ende einer Fahrstrasse. Er wird von der Sicherungsanlage beansprucht um Risiken, die durch einen über das Ende seiner Fahrstrasse hinausfahrenden Zug entstehen, zu reduzieren.*

Gelöscht: nach

Gelöscht: das Kollisionsrisiko, verursacht durch einen über das Ende einer Fahrstrasse hinausfahrenden Zug,

Gelöscht: Die Wegstrecke vom Ende des Fahrwegs (Hauptsignal, Sperrsignal, Merktafel Hauptsignal) bis zum Gefahrenpunkt, wo eine feindliche Zugfahrt oder Rangierbewegung stattfinden kann. ¶

Fahrerlaubnis: *(autorisation de circuler)*

Die Erlaubnis für eine Zugfahrt oder eine Rangierbewegung, sich unter Einhaltung festgelegter Bedingungen zu bewegen.

Sie entspricht der Zustimmung zur Fahrt (Rangierbewegung oder Zugfahrt) bzw. der CAB-Fahrerlaubnis gemäss FDV.

Fahrstrasse: *(itinéraire)*

Ein durch die Sicherungsanlage gesicherter Fahrweg.

Kommentar [reb1]: Stimmt mit Definition FDV sinngemäss überein

Fahrweg: *(parcours)*

Der Weg einer Zugfahrt oder einer Rangierbewegung.

Kommentar [reb2]: Stimmt mit Definition FDV sinngemäss überein

Fortsetzung Blatt Nr. **3**

Gelöscht: 2

|                                                                            |                     |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>ANHANG NR. 4 ZU DEN AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b> |                     |
| BEGRIFFE                                                                   | Blatt Nr.: 3        |
|                                                                            | Ausgabe: 01.07.2010 |

Formatiert: Deutsch (Schweiz)

Gelöscht: 2

Gelöscht: ZU

## FESTE ANLAGEN

Sicherungsanlagen, Telematikanwendungen, Personenwarnsysteme

Festhaltekraft (bei Weichen): *(force de maintien [aiguilles])*

Kraft, mit der die abliegende Zunge durch den Weichenantrieb in ihrer Lage gehalten wird. Entspricht auch der Kraft, mit der der Verschluss in seiner Lage gehalten wird.

Führerstandssignalisierung: *(signalisation en cabine)*

Einrichtung zur Signalisierung im Führerstand.

Kommentar [reb3]: Stimmt teilweise mit Definition FDV sinngemäss überein; evtl. noch präzisieren (spätere Änderungsrunde?)

Gleisfreimeldeeinrichtung: *(équipement de contrôle de l'état libre de la voie)*

Gleisfreimeldeeinrichtungen dienen dem Zweck, das Freisein einzelner Abschnitte der Gleisanlage von Eisenbahnfahrzeugen festzustellen.

Kraftübertragungsmittel (bei Weichen): *(dispositif de transmission de la force [aiguilles])*

Nebenkomponenten des Umstellsystems einer Weiche: Stellstange und weitere Teile, welche die Umstell- und die Festhaltekraft des Antriebs auf die Zungen übertragen, sei es direkt oder über Komponenten des Verschlusses.

Notbedienung: *(commande de secours)*

Funktion, welche in der Sicherungsanlage Abhängigkeiten umgeht oder Zustandsmeldungen verändert.

Kommentar [reb4]: Stimmt mit Definition FDV sinngemäss überein

Schutzweiche: *(aiguille de protection)*

Weiche, die in der Schutz bietenden Stellung eine Flankenfahrt verhindert. Eine Weiche ist nur solange eine Schutzweiche, wie sie als solche beansprucht wird.

Kommentar [reb5]: Stimmt mit Definition FDV sinngemäss überein

Sicherungsanlage: *(installation de sécurité)*

Anlage zur Steuerung und Sicherung der Zugfahrten und Rangierbewegungen.

Kommentar [reb6]: Stimmt mit Definition FDV sinngemäss überein

Gelöscht: 3

Fortsetzung Blatt Nr. 4

|                                                                            |                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>ANHANG NR. 4 ZU DEN AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b> |                                            |
| BEGRIFFE                                                                   | Blatt Nr.: <b>4</b>                        |
|                                                                            | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: 08.04.2011 |

Gelöscht: 3

Gelöscht: 2010

Gelöscht: ZU

## FESTE ANLAGEN

Sicherungsanlagen, Telematikanwendungen, Personenwarnsysteme

Telematik: *(télématique)*

Erfassen, Übertragen, Verarbeiten, Ausgeben von Information (Begriff zusammengesetzt aus Telekommunikation und Informatik).

Telematikanwendung: *(application télématique)*

Anwendung zur Unterstützung des Eisenbahnbetriebs im Hinblick auf Sicherheit, Leistungsfähigkeit, Umwelt und Komfort, welche Telematik verwendet.

Umstellkraft (bei Weichen): *(force de manœuvre [aiguilles])*

Kraft, mit der die Weichenzunge verschoben/in die neue Endlage gebracht wird.

Weichenantrieb: *(moteur d'aiguille)*

Die Hauptkomponente des Umstellsystems von Weichen: Baugruppe, welche einen Umstellbefehl in die entsprechende Bewegung umsetzt (Stellkraft) und die beweglichen Teile in den Endlagen festhält (Festhaltekraft).

Weichenendlage: *(position de fin de course de l'aiguille)*

Status (als Schnittstellen-Information an die Fahrwegsicherung) einer Weiche, die in einer korrekten, befahrbaren Lage ist und Zunge und Herzstück in übereinstimmender Lage verschlossen hat.

Weichenlageüberwachung: *(dispositif de contrôle de position d'aiguille)*

Subsystem das die Teile umfasst, welche zur Überwachung und Rückmeldung der Lage der Weichenzungen, des Herzstückes oder der *entsprechenden Teile eines Entgleisungsmittels* nötig sind (ab Angriffspunkt auf Zunge bis Anschlussklemmen).

Gelöscht: Entgleisungsvorrichtung

Weichenumstellvorrichtung: *(dispositif de manœuvre d'aiguille)*

Subsystem das die Teile umfasst, welche zur Lageänderung der Weichenzungen, des Herzstückes oder der *entsprechenden Teile eines Entgleisungsmittels* nötig sind (ab Anschlussklemmen bis Angriffspunkt an der Zunge).

Gelöscht: Entgleisungsvorrichtung

Fortsetzung Blatt Nr. **5**

Gelöscht: 4

|                                                                     |                     |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------|
| ANHANG NR. 4 ZU DEN AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG |                     |
| BEGRIFFE                                                            | Blatt Nr.: 5        |
|                                                                     | Ausgabe: 01.07.2010 |

Formatiert: Deutsch  
(Schweiz)

Gelöscht: 4

Gelöscht: ZU

## FESTE ANLAGEN

Sicherungsanlagen, Telematikanwendungen, Personenwarnsysteme

Weichen-Verschluss: *(appareil de calage d'aiguille)*

Element, das mindestens die anliegende Weichenzunge (Verschlusskraft), in vielen Fällen auch die abliegende Weichenzunge (Festhaltekraft) im fahrbahn technisch korrekten Abstand zu der Stockschiene hält.

Weichen-Verschlusskraft: *(force de calage de l'aiguille)*

Kraft, mit der die anliegende Weichenzunge durch den Verschluss in ihrer Lage gehalten wird.

Zugbeeinflussung: *(contrôle de la marche des trains)*

Überwachungseinrichtung zur Unterstützung der Beobachtung von Signalen, der Beachtung von Maximalgeschwindigkeiten oder zur Einwirkung auf die Fahrzeuge.

Die Zugsicherung gemäss FDV ist eine Zugbeeinflussung.

Zuglaufmanagement: *(gestion de la marche des trains)*

Einrichtung, die Fahrwege anfordert und das Personal bei dispositiven und operativen Tätigkeiten für Züge und Rangierbewegungen im Betrieb unterstützt.

Zugortungsanlage: *(dispositif de localisation des convois)*

Einrichtung zur Ermittlung der Standorte von Eisenbahnfahrzeugen.

Fortsetzung Blatt Nr. 6

|                                                                            |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>ANHANG NR. 4 ZU DEN AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b> |                                           |
| BEGRIFFE                                                                   | Blatt Nr.: 6                              |
|                                                                            | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: In Arbeit |

Gelöscht: 2010

## FESTE ANLAGEN

### Elektrische Anlagen (Art. 42 EBV)

Formatiert: Abstand Vor:

Formatiert: Abstand Vor:  
6 pt

| <b>Begriff</b>                                    | <b>Bedeutung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Berührungsspannung</b>                         | Spannung zwischen leitfähigen Teilen wenn diese gleichzeitig von einem Menschen oder einem Tier berührt werden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Betriebsinhaber nach Art. 46 EBV</b>           | Gemäss Art. 3 Ziffer 5 Starkstromverordnung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Fahrdraht / Stromschiene</b>                   | Abnutzbarer Leiter, welcher der Stromübertragung zwischen Fahrleitungsanlage und Fahrzeugen dient.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Fahrleitung</b>                                | Fahrleitung ist der Überbegriff von Oberleitung (Kettenwerk, Einfachfahrleitung oder Stromschiene) und Stromschiene im Fahrschienenbereich, Fahrleitung ist ein Leiter- und Stromschienensystem zur Versorgung von Fahrzeugen mit elektrischer Energie über Stromabnehmereinrichtungen. Es umfasst alle Leiter, die zur Stromabnahme nötig sind und beinhaltet folgendes:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrdraht</li> <li>- Trageinrichtungen, die nicht von den Leitern isoliert sind</li> <li>- Verstärkungsleitung</li> <li>- Schalterquerleitung</li> <li>- Trennschalter, Streckentrenner</li> <li>- Überspannungsschutzeinrichtung</li> <li>- Isolatoren, die mit aktiven Teilen verbunden sind</li> </ul> |
| <b>Instruierte Person in elektrischen Anlagen</b> | Person ohne elektrotechnische Grundausbildung, die aufgrund einer Instruktion begrenzte, genau umschriebene Tätigkeiten in Starkstromanlagen ausführen kann und die örtlichen Verhältnisse und die zu treffenden Schutzmassnahmen kennt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Isolationskoordination</b>                     | Unter Isolationskoordination wird die gegenseitige Abstimmung zwischen Spannungsbeanspruchungen elektrischer Isolierungen einerseits und Stehvermögen elektrischer Isolierungen andererseits verstanden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Formatierte Tabelle

|                                                                           |                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>ANHANG NR. 4 ZU DEN AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNERORDNUNG</b> |                                           |
| <b>BEGRIFFE</b>                                                           | Blatt Nr.: 7                              |
|                                                                           | Ausgabe: 01.07.2012<br>Entwurf: In Arbeit |

Gelöscht: 2010

Formatierte Tabelle

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Leittechnik für elektrische Anlagen (Leittechnische el. Anlagen)</b> | <i>Im Zusammenhang mit dem Bahnstromversorgungsnetz umfasst der Begriff "Leittechnik" die Netzleittechnik und die örtlichen Leitungssysteme (Stationsleittechnik/Anlagenleittechnik). Sie schliesst die zugehörige Datenfernübertragung ein.</i>                                                          |
| <b>Oberleitung</b>                                                      | <i>Oberhalb oder seitlich der oberen Fahrzeugbegrenzungslinie angebrachte Fahrleitung, die Fahrzeuge mit elektrischer Energie über eine auf dem Dach angebrachte Stromabnahmeeinrichtung versorgt</i>                                                                                                     |
| <b>Oberleitungsbereich</b>                                              | <i>Bereich dessen Grenze eine gerissene Oberleitung in der Regel nicht überschreitet</i>                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sachverständige Person nach Art. 14 Abs. 2 EBV</b>                   | <i>Person mit elektrotechnischer Grundausbildung (elektrotechnische Berufslehre, gleichwertige betriebsinterne Ausbildung oder Studium im Bereich der Elektrotechnik), die Erfahrung im Umgang mit Starkstromanlagen hat und die örtlichen Verhältnisse und die zu treffenden Schutzmassnahmen kennt.</i> |
| <b>Schutzerde (Fahrzeug)</b>                                            | <i>Eine von der Betriebsstromrückleitung unabhängige elektrische Verbindung zwischen den Radsätzen und den übrigen Fahrzeugteilen.</i>                                                                                                                                                                    |
| <b>Schutzkonzept für Bahnstromanlagen</b>                               | <i>Im Zusammenhang mit dem Bahnstromversorgungsnetz wird die zusammenfassende Betrachtung und Koordination aller Schutzmassnahmen bei elektrischen Fehlerfällen verstanden.</i>                                                                                                                           |
| <b>Speisebezirk</b>                                                     | <i>Summe der von einem Unterwerk elektrisch versorgten Fahrleitungsabschnitte</i>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Stromabnehmerbereich</b>                                             | <i>Bereich dessen Grenzen ein unter Spannung stehender Stromabnehmer auch bei Bruch oder Entgleisung in der Regel nicht überschreitet</i>                                                                                                                                                                 |
| <b>Tragseil</b>                                                         | <i>Isolierendes oder spannung-/stromführendes Tragelement für den Fahrdraht, meistens in Form eines Seiles.</i>                                                                                                                                                                                           |
| <b>Übertragungsleitung</b>                                              | <i>Leitungsanlage des Bahnstromversorgungsnetzes (= Sondernetz), hauptsächlich zur Übertragung von Bahnenergie von der Produktionsebene zu den Unterwerken.</i>                                                                                                                                           |

|                                                                            |                     |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>ANHANG NR. 4 ZU DEN AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b> |                     |
| BEGRIFFE                                                                   | Blatt Nr.: <b>8</b> |
|                                                                            | Ausgabe: 01.01.1984 |

Gelöscht: 5

## ZU FAHRZEUGE

Zugskomposition (im technischen Sinn):

Ein Triebfahrzeug oder mehrere zusammengekuppelte Triebfahrzeuge mit oder ohne Wagen als Zug einsetzbar, das heisst, mit mindestens einem den betrieblichen Anforderungen genügenden Führerstand.

Vorstellwagen:

Bergwärts aller Triebfahrzeuge eingereihter Wagen auf Zahnstangenstrecken.

Vollbremsung:

Bremsung mit grösstmöglicher Bremskraft nach stufenweiser Verstärkung der Bremskraft (Bremsstufen).

Schnellbremsung:

Beschleunigte Vollbremsung ohne stufenweise Verstärkung der Bremskraft. Bei Fahrzeugen mit Sicherheitsbremse wird diese zusätzlich wirksam.

Fernsteuerung:

Steuerung eines Triebfahrzeuges von einem anderen Fahrzeug aus.

Mehrfachtraktion:

Vereinigte Führung von mehreren Zugkompositionen oder Triebfahrzeugen (z.B. Doppeltraktion).

Gelöscht: 6

Fortsetzung Blatt Nr. **9**

|                                                                            |                     |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>ANHANG NR. 4 ZU DEN AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b> |                     |
| BEGRIFFE                                                                   | Blatt Nr.: 9        |
|                                                                            | Ausgabe: 01.01.1984 |

Gelöscht: 6

## ZU FAHRZEUGE

Mehrfachtraktion ohne Fernsteuerung:

Jedes nicht ferngesteuerte Triebfahrzeug wird von einem Triebfahrzeugführer bedient.

Mehrfachtraktion mit Fernsteuerung:

Sämtliche Triebfahrzeuge werden nur von einem Führerstand aus bedient.

Äussere Untersuchung:

- Bei Behältern und Leitungssystemen: Prüfung des äusseren Zustandes und Kontrolle der Wartung.
- Bei Dampfkesseln: Prüfung des Kessels und seiner Ausrüstung auf sichtbare Beschädigungen. Die Kesselverkleidung ist nur entfernt, wenn gleichzeitig auch eine innere Untersuchung (Kesselrevision) vorgenommen wird.

Innere Untersuchung:

- Bei Behälter: Prüfung des inneren Zustandes.
- Bei Dampfkesseln (Kesselrevision): Reinigung und Prüfung des inneren und äusseren Zustandes des Kessels sowie Kontrolle der Wandstärken und Prüfung der Rundungen der Feuerbüchse auf Anrisse. Sämtliche Siede- und Rauchrohre sind ausgebaut. Die Verkleidung des Kessels ist entfernt. Der Kesselraum zwischen Feuerbüchse und Stehkessel ist gereinigt.

Fortsetzung Blatt Nr. 10

Gelöscht: 7

|                                                                            |                      |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>ANHANG NR. 4 ZU DEN AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG</b> |                      |
| BEGRIFFE                                                                   | Blatt Nr.: <b>10</b> |
|                                                                            | Ausgabe: 01.01.1984  |

Gelöscht: 7

## ZU BAHNBETRIEB

Zug (im fahrdienstlichen Sinn):

Ein einzelnes Triebfahrzeug oder zusammengekuppelte Triebfahrzeuge mit oder ohne Wagen auf der Strecke, und zwar vom Zeitpunkt der Übernahme durch das Fahrpersonal auf dem Abfahrgleis der Ausgangsstation bis zur Ankunft auf dem Ankunftsgleis der Bestimmungsstation, ausgenommen während Rangierbewegungen.

Pendelzug:

Zugskomposition, die an beiden Enden einen Führerstand besitzt und je nach Fahrrichtung vom einen oder anderen Führerstand aus bedient werden kann.

Unbegleiteter Zug:

Nur mit dem Triebfahrzeugführer begleiteter Zug.

Einmannzug:

Unbegleiteter Zug zur Personenbeförderung mit Fahrausweiskontrolle durch den Triebfahrzeugführer.

Bremsgewicht:

Wert für die Wirkung der Bremse eines Fahrzeuges ausgedrückt in Tonnen. Das Bremsgewicht eines Zuges ist die Summe der Bremsgewichte aller für die Bremsrechnung in Betracht kommenden Fahrzeuge.

Stillhaltebremsgewicht:

Summe der Bremsgewichte der von der Luftbremse unabhängigen Bremsmittel, die zum Sichern stillstehender Fahrzeuge gegen Entlaufen genügt (z.B. Handbremsgewicht).

Zuggewicht:

Summe der Gewichte der arbeitenden Triebfahrzeuge und der Anhängelast in Tonnen. Die Anhängelast setzt sich aus dem Gewicht der Wagen samt Ladung und allfälliger geschleppter Triebfahrzeuge zusammen.

Bremsverhältnis:

Bremsgewicht pro 100 t Gewicht eines Fahrzeuges oder Zuges.