

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG	zu Art.:
NACHFÜHRUNG	Blatt Nr.: 1
	Ausgabe: 15.12.2003

- 1 Die Ausführungsbestimmungen sind den einzelnen Vorschriften der Eisenbahnverordnung im Loseblattsystem zugeordnet. Es ist Aufgabe der Benutzer, sich periodisch über den Stand der Ausführungsbestimmungen zu vergewissern.
- 2 Die Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung werden vom Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL) verwaltet. Sie sind dort zu bestellen.

BUNDESAMT FÜR VERKEHR

Vertrieb:

BBL, Vertrieb Publikationen, CH-3003 Bern
(Telefon 031 325 50 50 oder per Internet www.bbl.admin.ch/bundespublikationen)

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG	zu Art.:
ANWENDUNG, INKRAFTTRETEN	Blatt Nr.: 2
	Ausgabe: 15.12.2003

- 1 Die revidierten Ausführungsbestimmungen gelten mit den Vorschriften der Eisenbahnverordnung.
- 2 Sie treten am 1. Oktober 2001 in Kraft.

3003 Bern, 29. Juni 2001

EIDGENÖSSISCHES DEPARTEMENT
FÜR UMWELT, VERKEHR, ENERGIE
UND KOMMUNIKATION

sig. Leuenberger

- 1 Die revidierten Ausführungsbestimmungen gelten mit den Vorschriften der Eisenbahnverordnung.
- 2 Sie treten am 1. Dezember 2002 in Kraft.

3003 Bern, 16. Oktober 2002

EIDGENÖSSISCHES DEPARTEMENT
FÜR UMWELT, VERKEHR, ENERGIE
UND KOMMUNIKATION

sig. Leuenberger

- 1 Die revidierten Ausführungsbestimmungen gelten mit den Vorschriften der Eisenbahnverordnung.
- 2 Sie treten am 14. Dezember 2003 in Kraft.

3003 Bern, 17. Oktober 2003

EIDGENÖSSISCHES DEPARTEMENT
FÜR UMWELT, VERKEHR, ENERGIE
UND KOMMUNIKATION

sig. Leuenberger

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG	zu Art.:
VERZEICHNIS AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	Blatt Nr.: 1
	Ausgabe: 15.12.2003

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN

EISENBAHNVERORDNUNG		AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	
		1. Ausgabe	Revisionen
1. Kapitel	ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN		
<u>Art. 1</u>	Gegenstand, Zweck und Geltungsbereich	1.1.84	1.10.01
<u>Art. 2</u>	Regeln der Technik, Sorgfaltsregeln	1.1.84	1.10.01/1.12.02/ 15.12.03
<u>Art. 3</u>	Berücksichtigung anderer Interessen		
<u>Art. 4</u>	Ergänzende Vorschriften	1.1.84	1.10.01/1.12.02/ 15.12.03
<u>Art. 5</u>	Abweichungen von den Vorschriften		
<u>Art. 6</u>	Plangenehmigung	1.1.94	
<u>Art. 7</u>	Typenzulassung		
<u>Art. 8</u>	Betriebsbewilligung		
<u>Art. 9</u>	Überwachung		
<u>Art. 10</u>	Verantwortlichkeit des Bahnunternehmens		
<u>Art. 11</u>	Betriebsorganisation		
<u>Art. 12</u>	Betriebsvorschriften		
<u>Art. 13</u>	Instandhaltung	1.1.84	1.1.94/1.12.02
<u>Art. 14</u>	Personal für Betrieb und Instandhaltung		
<u>Art. 15</u>	Meldungen über Betrieb und Instandhaltung	1.1.84	

Fortsetzung Blatt 2

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG	zu Art.:
VERZEICHNIS AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	Blatt Nr.: 2
	Ausgabe: 15.12.2003

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN

EISENBAHNVERORDNUNG		AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	
		1. Ausgabe	Revisionen
2. Kapitel	FESTE ANLAGEN		
1. Abschnitt	Geometrische Gestaltung der Fahrbahn		
<u>Art. 16</u>	Spurweite	1.1.94	1.12.02
<u>Art. 17</u>	Trassierungselemente	1.1.94	1.12.02
2. Abschnitt	Sicherheitsabstände		
<u>Art. 18</u>	Lichtraumprofil	1.1.84	1.1.94
<u>Art. 19</u>	Parallelgleise auf offener Strecke	1.1.84	
<u>Art. 20</u>	Parallelgleise in Stationen	1.1.84	1.1.94/15.12.03
<u>Art. 21</u>	Abstände auf Perrons	1.1.84	1.10.01
<u>Art. 22</u>	Sicherheitszeichen	1.1.84	
<u>Art. 23</u>	Abstände von Strassen	1.1.84	
<u>Art. 24</u>	Freihalten von Bahntrassen	1.1.84	
3. Abschnitt	Unterbau und Kunstbauten		
<u>Art. 25</u>	Unterbau	1.1.94	
<u>Art. 26</u>	Bahnbrücken	1.1.94	1.12.02
<u>Art. 27</u>	Bauten an, über und unter der Bahn	1.1.94	
<u>Art. 28</u>	Tunnel und Galerien	1.1.94	
<u>Art. 29</u>	Schutzmassnahmen gegen elektrische Einflüsse	1.1.94	1.10.01/1.12.02
<u>Art. 30</u>	Bahnübergänge	1.10.01	15.12.03
4. Abschnitt	Oberbau		
<u>Art. 31</u>	Gleisbau und -material	1.1.94	1.12.02
<u>Art. 32</u>	Weichen	1.1.94	1.12.02
<u>Art. 33</u>	Zahnstangen von Zahnradbahnen	1.1.84	1.1.94

Fortsetzung Blatt 3

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG	zu Art.:
VERZEICHNIS AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	Blatt Nr.: 3
	Ausgabe: 15.12.2003

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN

EISENBAHNVERORDNUNG		AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	
		1. Ausgabe	Revisionen
5. Abschnitt	Stationen		
<u>Art. 34</u>	Allgemeines	1.10.01	
<u>Art. 35</u>	Gleisabschluss		
<u>Art. 36</u>	Stationsbauten		
6. Abschnitt	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen		
<u>Art. 37b</u>	Allgemeines	14.12.03	
<u>Art. 37c</u>	Signale und Anlagen	14.12.03	
<u>Art. 37d</u>	Sanierung bestehender Bahnübergänge	14.12.03	
7. Abschnitt	Sicherungsanlagen		
	Kommentare zu AB 38-43	1.1.84	1.1.94/1.12.02
<u>Art. 38</u>	Allgemeines	1.1.84	1.1.94
<u>Art. 39</u>	Sicherungstechnische Anforderungen; Konstruktive und schaltungstechnische Massnahmen	1.1.84	1.1.94/1.10.01/ 1.12.02/15.12.03
<u>Art. 40</u>	Sicherungseinrichtungen bei Weichen	1.1.84	1.1.94/14.12.03
<u>Art. 41</u>	Gleisfreimelde-Einrichtungen	1.1.84	1.1.94/1.12.02
<u>Art. 42</u>	Signale, Zugsicherungs- und Übermittlungssysteme	1.1.84	1.1.94/1.10.01/ 15.12.03
<u>Art. 43</u>	Abhängigkeiten, Verschlüsse, Streckenblock	1.1.84	1.1.94/1.10.01/ 1.12.02/15.12.03
<u>Art. 44</u>	Stromversorgung	1.1.84	
<u>Art. 45</u>	Informationsübertragung	1.1.84	1.10.01

Fortsetzung Blatt 4

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG	zu Art.:
VERZEICHNIS AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	Blatt Nr.: 4
	Ausgabe: 15.12.2003

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN

EISENBAHNVERORDNUNG		AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	
		1. Ausgabe	Revisionen
3. Kapitel	FAHRZEUGE		
1. Abschnitt	Grundlagen des Fahrzeugbaus		
<u>Art. 46</u>	Belastungsannahmen	1.01.84	
<u>Art. 47</u>	Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen	1.01.84	
<u>Art. 48</u>	Konstruktionsgrundsätze	1.01.84	1.12.02/15.12.03
<u>Art. 49</u>	Bremsen	1.01.84	1.01.94/15.12.03
<u>Art. 50</u>	Ausrüstung und Kennzeichnung	1.01.84	1.01.94/15.12.03
2. Abschnitt	Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Adhäsionsbahnen		
<u>Art. 51</u>	Allgemeines	1.01.84	
<u>Art. 52</u>	Bremsen	1.01.84	1.01.94
<u>Art. 53</u>	Führerstand	1.01.84	1.01.94/15.12.03
<u>Art. 54</u>	Geschwindigkeitsmesser	1.01.84	1.01.94
<u>Art. 55</u>	Sicherheitssteuerung und Zugsicherung	1.01.84	1.01.94
<u>Art. 56</u>	Informationsübertragung zwischen festen Anlagen und Fahrzeugen	1.01.84	1.10.01
<u>Art. 57</u>	Thermische Triebfahrzeuge	1.01.84	

Fortsetzung Blatt 5

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG	zu Art.:
VERZEICHNIS AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	Blatt Nr.: 5
	Ausgabe: 15.12.2003

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN

EISENBAHNVERORDNUNG		AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	
		1. Ausgabe	Revisionen
3. Abschnitt	Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Zahnradbahnen		
<u>Art. 58</u>	Allgemeines	1.01.84	
<u>Art. 59</u>	Besondere Ausrüstung der Triebfahrzeuge	1.01.84	
<u>Art. 60</u>	Bremsen	1.01.84	1.01.94
<u>Art. 61</u>	Mehrfachtraktion	1.01.84	1.01.94
<u>Art. 62</u>	Ziehen von Wagen	1.01.84	1.01.94
<u>Art. 63</u>	Sicherheitseinrichtungen der Zugkompositionen	1.01.84	
<u>Art. 64</u>	Bergseitiger Führerstand	1.01.84	
4. Abschnitt	Wagen der Adhäsionsbahnen		
<u>Art. 65</u>	Allgemeines	1.01.84	
<u>Art. 66</u>	Türen	1.01.93	1.1.94/1.8.97/ 15.12.03
<u>Art. 67</u>	Spezialfahrzeuge	1.01.84	1.01.94
5. Abschnitt	Wagen der Zahnradbahnen		
<u>Art. 68</u>	Allgemeines	1.01.84	
<u>Art. 69</u>	Bremsen	1.01.84	1.01.94
6. Abschnitt	Unter Druck stehende Anlagen der Fahrzeuge		
<u>Art. 70</u>	Kontrollen, Druckproben	1.01.84	1.01.94

Fortsetzung Blatt 6

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG	zu Art.:
VERZEICHNIS AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	Blatt Nr.: 6
	Ausgabe: 15.12.2003

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN

EISENBAHNVERORDNUNG		AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	
		1. Ausgabe	Revisionen
4. Kapitel	BAHNBETRIEB		
1. Abschnitt	Voraussetzungen für den Bahnbetrieb		
	Kommentar zu AB 71	1.01.84	
<u>Art. 71</u>	Fernmeldeanlagen	1.01.84	
<u>Art. 72</u>	Betriebspersonal auf den Stationen		
<u>Art. 73</u>	Bezeichnung der Bahnanlagen und Züge	1.10.01	
<u>Art. 74</u>	Ausschluss Unbefugter		
2. Abschnitt	Bilden und Bedienen der Züge		
<u>Art. 75</u>	Bilden der Züge		
<u>Art. 76</u>	Fahrgeschwindigkeit und Fahrordnung	1.01.84	1.01.94/1.10.01/ 1.12.02/15.12.03
<u>Art. 77</u>	Bremsordnung	1.01.84	1.01.94/1.10.01/ 1.12.02
<u>Art. 78</u>	Bedienen der Triebfahrzeuge		
<u>Art. 79</u>	Zugbegleitung	1.01.84	1.01.94/1.10.01
<u>Art. 80</u>	Massnahmen mit Rücksicht auf die Reisenden	1.10.01	
5. Kapitel	SCHLUSSBESTIMMUNGEN		
<u>Art. 81</u>	Ausführungsbestimmungen		
<u>Art. 82</u>	Aufhebung bisherigen Rechts		
<u>Art. 83</u>	Übergangsbestimmungen	1.01.84	1.01.94/1.10.01
<u>Art. 84</u>	Inkrafttreten		

Fortsetzung Blatt 7

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG	zu Art.:
VERZEICHNIS AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN	Blatt Nr.: 8
	Ausgabe: 15.12.2003

RICHTLINIEN UND KOMMENTARE

Nr.	TITEL	1. Ausgabe	Revisionen
	Richtlinien zur AB-EBV		
1	Bauten an, über und unter der Bahn, Richtlinie BAV zu Art. 27	Januar 1994	Oktober 2001
	Kommentare		
1	Erläuterung der Eisenbahnverordnung	Februar 1984	
2	Grundlagen für die Berechnung des Lichtraumes und der Gleisabstände von <u>Meterspurbahnen</u> (EBV-AB 18 N, 19 N, 20 N, 22 N, 47 N)	September 1984	
3	Grundlagen für die Berechnung des Lichtraumes und der Gleisabstände von <u>Normalspurbahnen</u> (EBV-AB 18 M, 19 M, 20 M, 22 M, 47 M)	September 1984	
4	Siehe Anfang Teil Sicherungsanlagen	Januar 1984	Januar 1994
4a	Ergänzung a) (EBV-AB 42)	Februar 1986	
4b	Ergänzung b) (EBV-AB 38-43)	Dezember 2002	
5	Abnützung der Zahnstangen von Zahnrad- bahnen (Fahrzeuge - EBV Art. 33)	Januar 1984	
6	Fahrzeuge: Kommentare zu einzelnen Aus- führungsbestimmungen (EBV-AB 46.4, 48.1, 52.1, 58.2, 58.3, 59.1, 59.2, 60.2 b)	Januar 1984	
7	Bremsen der Adhäsionsbahnen (Fahrzeuge - EBV Art. 49)	Januar 1984	
8	Längsstabilität und Entgleisungssicherheit (Fahrzeuge - EBV Art. 58.2)	Januar 1984	

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 2
Kapitel: Allgemeine Bestimmungen	Blatt Nr.: 2	
Artikel: Regeln der Technik, Sorgfaltsregeln	Ausgabe: 15.12.2003	

- 4 Für Fahrzeuge, die neu in der Schweiz zugelassen werden, wird eine Begrenzung der Lärmemissionen eingeführt. Diese Bestimmungen gelten bis zum Inkrafttreten einer entsprechenden europäischen Regelung im Rahmen der TSI „Conventional Railways“.
- 41 Die Emissionsgrenzwerte widerspiegeln den Stand der Technik. Sie gelten für Reisezug-, Güter- und Dienstwagen sowie für Triebfahrzeuge auf Adhäsionsstrecken.
- 42 Für den Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte sind die Bestimmungen der prEN ISO 3095:2001 anzuwenden.
- 421 Der Nachweis der Lärmzulässigkeit ist erbracht, wenn der TEL-Wert (Transit Exposure Level) den Wert des Emissionsgrenzwerts nicht überschreitet.
- 422 Die durchgeführten Messungen sind zu protokollieren. Die Besonderheiten der Messungen, insbesondere betreffend Messeinrichtungen und Umgebungsbedingungen, sind zu vermerken.
- 43 Die Messungen haben bei konstanter Geschwindigkeit ($\pm 5\%$) für 100 %, 75 % und 50 % der maximal vorgesehenen Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs zu erfolgen.
- 44 Die Emissionsgrenzwerte gelten für eine konstante Fahrgeschwindigkeit von 80 km/h. Für Fahrgeschwindigkeiten $V > 80$ km/h sind die Grenzwerte um den Wert $Z = 30 \times \log(V \text{ [km/h]} / 80)$ anzupassen.
- Messort:
- | | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|
| Abstand von der Gleisachse | 25 m | 7,5 m |
| Höhe über Schienenoberkante | $3,5 \pm 0,2$ m | $1,2 \pm 0,2$ m |
- Fahrzeugtyp:
- | | | |
|---------------------------------------|----------|----------|
| Lokomotiven | | 83 dB(A) |
| Triebwagen | | 82 dB(A) |
| Triebzüge mit einer Länge ≥ 50 m | 75 dB(A) | 82 dB(A) |
| Reisezugwagen | | 80 dB(A) |
| Güterwagen | | 84 dB(A) |
- 441 Für Triebfahrzeuge (Lokomotiven, Triebwagen, Triebzüge) gelten die Grenzwerte auch für alle Betriebssituationen mit Geschwindigkeiten zwischen 0 und 40 km/h.
- 442 Für Fahrzeuge, die nicht im Neuzustand in der Schweiz zugelassen werden, gelten die Sanierungswerte gemäss der Verordnung über die Lärmsanierung der Eisenbahnen.
- 443 In begründeten Fällen (z. B. Meterspurfahrzeuge mit Vakuum-Klotzbremsen) können im Pflichtenheft abweichende Werte festgehalten werden. Die Emissionen müssen soweit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.
- 444 Strassenbahnfahrzeuge sind ausgenommen. Die Grenzwerte für Strassenbahnfahrzeuge werden zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt.
- 45 Das Bahnunternehmen hat dem Bundesamt für Verkehr innerhalb von 6 Monaten ab Inbetriebnahme des Fahrzeugs bzw. des ersten Fahrzeugs einer Serie den Nachweis vorzulegen, dass die Emissionsgrenzwerte eingehalten werden.
- 451 Für Fahrzeuge bzw. Fahrzeugserien, deren Konstruktion in schalltechnischer Hinsicht identisch ist mit Fahrzeugen, die im Sinne dieser Bestimmungen bereits überprüft wurden, sind keine Nachweise erforderlich. Die Anordnung einer Nachprüfung bleibt vorbehalten.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG	zu Art.: 2
Kapitel: Allgemeine Bestimmungen	Blatt Nr.: 3
Artikel: Regeln der Technik, Sorgfaltsregeln	Ausgabe: 15.12.2003

AB 2.2

- 1 Die Eisenbahnunternehmen und die Infrastrukturbetreiber sorgen für die Erhaltung der für die Sicherheit des Bahnbetriebes erforderlichen Fachkenntnisse bei ihrem Fachpersonal. Ebenfalls muss die dauerhafte Erhaltung des sicheren Betriebszustandes mit einer entsprechend der Anlagenart und den vorliegenden Verhältnissen angepassten Zustandsüberwachung auf allen Stufen durch Fachleute gewährleistet sein.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG	zu Art.: 4
Kapitel: Allgemeine Bestimmungen	Blatt Nr.: 1
Artikel: Ergänzende Vorschriften	Ausgabe: 15.12.2003

AB 4.1

- 1 aufgehoben
- 11 aufgehoben
- 12 aufgehoben

- 2 Für die Fahrzeuge sind von Bedeutung:
- 21 Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RSD vom 3. Dezember 1996)¹
- 22 UIC-Merkblätter,
- 23 Verordnung betreffend Aufstellung und Betrieb von Dampfkesseln und Dampfgefässen (vom 9. April 1925)²,
- 24 Verordnung über die Kontrolle der Kessel von Dampflokomotiven konzessionierter Bahnunternehmen (vom 7. August 1974)³,
- 25 Verordnung betreffend Aufstellung und Betrieb von Druckbehältern (vom 19. März 1938)⁴,
- 26⁵
- 27 Bauliche und technische Vorkehrungen für Gehbehinderte im öffentlichen Verkehrswesen, Weisungen des Eidg. Amtes für Verkehr vom 26. Mai 1975 (EAV/PTT/SBB vom 1. September 1975),
- 28 Schweizerische Eisenbahnen, Schweizerische Fahrdienstvorschriften FDV⁶,
- 210 Reglement über die Druckluftbremsen der schweizerischen Eisenbahnen (RB),

Fortsetzung Blatt 2

¹ SR 742.401.6;

² SR 832.312.11

³ SR 742.143.6

⁴ SR 832.312.12

⁵ ersatzlos gestrichen

⁶ SR 742.173.001 Diese Vorschriften können beim Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL), Vertrieb Publikationen, 3003 Bern bezogen werden.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 20
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 1 N
Abschnitt:	Sicherheitsabstände	
Artikel:	Parallelgleise in Stationen	Ausgabe: 15.12.2003

NORMALSPUR

AB 20

- 1 Der normale Achsabstand für Stationsgleise beträgt 4,50 m. Für die Anordnung von Masten und dergleichen ist er nötigenfalls zu vergrössern.
- 11 Ausnahmsweise sind kleinere Gleisabstände bis 4,20 m zulässig.
- 2 Der Achsabstand von Gleisen, zwischen denen regelmässig ein- und ausgestiegen wird, beträgt mindestens 5,20 m
- 3¹
- 4 Durchgehende Streckengleise ohne Zwischenperron dürfen mit dem Achsabstand der freien Strecke durch Stationen geführt werden, wenn sichergestellt ist, dass im Zwischenraum keine regelmässigen dienstlichen Verrichtungen auszuführen sind. Abstände unter 3,80 m sind zu vermeiden.
Der allenfalls für Abschränkungen zwischen den Gleisen erforderliche Raum ist zu berücksichtigen.
- 5 Der Gleisabstand zwischen einem Freiverlade- oder Rampengleis und dem nächsten von Zügen befahrenen Gleis darf entlang der Ladestelle 5,0 m nicht unterschreiten. An wenig befahrenen Stationsgleisen ist eine Reduktion bis 4,50 m zulässig.
Bei sich im allgemeinen Verkehrsbereich befindlichen Laderampen von mehr als 10 m Länge und mehr als 0,80 m über Schienenoberkante muss das entsprechende Lichtraumprofil uneingeschränkt eingehalten sein oder die Rampen sind überkragend mit Schutzraum auszuführen.

¹ ersetzt durch Ziffer 11

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 30
Kapitel: Feste Anlagen		Blatt Nr.: 1
Abschnitt: Unterbau und Kunstbauten		
Artikel: Bahnübergänge		Ausgabe: 15.12.2003

AB 30

1 aufgehoben

11 aufgehoben

BLATT ENTFERNEN

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 37b
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 1
Abschnitt:	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	
Artikel:	Allgemeines	

AB 37b

1 Verkehrsbewertung bei Bahnübergängen

Schwacher Strassenverkehr	≤ 8 Personenäquivalente pro Stunde (Mittel während der gemeinsamen Betriebszeit der Bahn- und Strassenanlagen an einem durchschnittlichen Tag des Jahres)
1 Personenäquivalent entspricht	0,75 Motorwagen oder 1 Fussgänger, Motorfahrrad, Fahrrad

Tabelle 1: Verkehrsbewertung

- 11 Langsamer Schienenverkehr:
Bis zu 50 km/h Höchstgeschwindigkeit auf dem betreffenden Streckenabschnitt im Bereich des Bahnübergangs.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 37c
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 1
Abschnitt:	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	
Artikel:	Signale und Anlagen	Ausgabe: 15.12.2003

AB 37c allgemein

- 1 Signale am Bahnübergang
- 11 Schlagbäume
- 111 Schlagbäume sind rot-weiss gestreift.
- 12 Blinklichtsignale
- 121 Blinklichtsignale bestehen aus einer dreieckigen schwarzen Tafel mit zwei auf gleicher Höhe angeordneten und in der Regel nicht gleichzeitig rot aufleuchtenden Blinklichtern (Wechselblinklichtsignal) oder mit einem rot blinkenden Licht (einfaches Blinklichtsignal).
- 122 Die eingesetzten Leuchtmittel (Signalgeber mit Glühlampen, Drehleuchten, usw.) müssen im gesamten Anfahrtsbereich mit Blick auf die Signale am Bahnübergang gut sichtbar sein.
- 123 Für die eingesetzten Leuchtmittel gelten auch die Normen EN 12352 "Anlagen zur Verkehrssteuerung, Warn- und Sicherheitsleuchten" und EN 12368 "Anlagen zur Verkehrssteuerung, Signalleuchten".
- 13 Andreaskreuze
- 131 Die Andreaskreuze sind weiss mit rotem Rand. Sie können hochkant stehen und bei ungünstigem Hintergrund auf weisse Tafeln aufgemalt werden.
- 14 Die Signale am Bahnübergang sind nach den Abbildungen 1 bis 4 (AB-EBV zu Art 37c) auszugestalten.
- 15 Für den Abstand zwischen dem Fahrbahnrand und der nächsten Signalkante gelten die Bestimmungen in Artikel 103 der Signalisationsverordnung (SSV)¹ vom 5.09.1979.
- 16 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 Stationen mit einer zugelassenen Höchstgeschwindigkeit von über 140 km/h, wo die Räumung des mit Anlagen ausgerüsteten Bahnübergangs oft erschwert ist, sind im Bahntrasseebereich Einrichtungen zur Erkennung von Strassenfahrzeugen (Detektoren) anzubringen, welche die Züge nötigenfalls rechtzeitig zum Halten veranlassen. Wo solche Einrichtungen den Bahnbetrieb behindern, sind zweckdienliche Signalisationen oder Lichtsignalanlagen gemäss SSV zur Räumung des Bahnübergangs vorzusehen und bei der zuständigen Behörde zu beantragen.

Fortsetzung Blatt 2

¹ SR 741.21

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 37c
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 2 Ausgabe: 15.12.2003
Abschnitt:	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	
Artikel:	Signale und Anlagen	

(AB 37c allgemein)

3 Funktionsabläufe

31 Begriffe

Grundstellung: Zustand der Anlage, wenn keine Bahn naht.

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- oder Bedarfsschrankenanlagen oder bis zum Eintreffen des schnellsten Zuges bei Blinklicht- resp. Lichtsignalanlagen.

Schliesszeit: Die Dauer der Schliessbewegung der Schlagbäume.

Sicherheitszeit: Die minimale Dauer, welche die Schlagbäume vor der Durchfahrt des Zuges geschlossen sein müssen.

Sperrzeit: Die Dauer, die der Bahnübergang für den Strassenverkehr gesperrt ist. Für die maximale Sperrzeit ist der gemäss Betriebskonzept langsamste fahrplanmässige Zug massgebend.

Öffnungszeit: Die Dauer der Öffnungsbewegung der Schlagbäume.

Offenhaltezeit: Die Dauer, während der die Schlagbäume bei Bedarfsschranken geöffnet sind (einschliesslich Warnzeit).

Nachblinkzeit: Die Dauer zur Erreichung der Grundstellung bei Anlagen mit Lichtsignalen, bei denen das grüne Licht fehlt.

Wiederholungssperrzeit: Die minimal geforderte Dauer zwischen zwei Sperrzeiten.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 37c
Kapitel: Feste Anlagen	Blatt Nr.: 3	
Abschnitt: Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	Ausgabe: 15.12.2003	
Artikel: Signale und Anlagen		

(AB 37c allgemein)

32 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 ¹⁾	gelb bl.	-	-	-	-	3 s	3 s	ja
	gelb	-	-	3 s	3 s	3 s	3 s	ja
	rot bl.	12 s ³⁾	1. Staffel 8 s 2. Staffel 12 s ³⁾	-	-	-	-	ja
	rot	-	-	9 s ³⁾	1. Staffel 5 s 2. Staffel 9 s ³⁾	9 s ³⁾	1. Staffel 5 s 2. Staffel 9 s ³⁾	ja
Schliesszeit	6 – 10 s ¹⁾	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 ⁴⁾	6 - 10s ¹⁾	halbe Öffnungszeit blinken anschl. dunkel	halbe Öffnungszeit blinken anschl. dunkel	halbe Öffnungszeit rot+gelb anschl. grün	halbe Öffnungszeit rot+gelb anschl. grün	halbe Öffnungszeit gelb bl. anschl. dunkel	halbe Öffnungszeit gelb bl. anschl. dunkel	nein
Wiederholungssperre aktiviert	geschl.	blinken	blinken	rot	rot	rot	rot	nein

Tabelle 1: Funktionsablauf Schrankenanlage

- 1) Werte für Neuanlagen. Alte Anlagen sind bei einer Erneuerung anzupassen.
- 2) Bei gestaffelter Schliessung schliesst die 1. Staffel nach der ersten Zeit, die 2. Staffel nach der zweiten Zeit.
- 3) Dieser Warnzeitanteil muss bei Abständen > 7 m vom Blinklichtsignal oder Lichtsignal zum gegenüberliegenden Schlagbaum (gemessen in der Achse des jeweiligen Verkehrs) entsprechend der massgebenden Räumgeschwindigkeit (Ziffer 41) verlängert werden.
- 4) Verhalten der Signale nur bei Neuanlagen. Alte Anlagen sind bei einer Erneuerung anzupassen.

33 Halbschrankenanlage

Funktionsablauf	Schlagbäume	Blinklichtsignale	Lichtsignale (3 Farben)	Lichtsignale (ohne Grün)	Akustisches Signal
Grundstellung	offen	dunkel	grün	dunkel	nein
Warnzeit ¹⁾	gelb bl.	-	-	3s	ja
	gelb	-	3s	3s	ja
	rot bl.	8s	-	-	ja
	rot	-	5s	5s	ja
Schliesszeit	6 - 10s ¹⁾	blinken	rot	rot	ja
Sicherheitszeit ²⁾	5s geschlossen	blinken	rot	rot	ja
Geschlossene Halbschranken	geschlossen	blinken	rot	rot	ja
Öffnungszeit ³⁾	6 - 10s ¹⁾	halbe Öffnungszeit blinken anschl. dunkel	halbe Öffnungszeit rot+gelb anschl. grün	halbe Öffnungszeit gelb bl. anschl. dunkel	nein
Wiederholungssperre aktiviert	geschlossen	blinken	rot	rot	ja

Tabelle 2: Funktionsablauf Halbschrankenanlage

- 1) Werte für Neuanlagen. Alte Anlagen sind bei einer Erneuerung anzupassen.
- 2) Diese minimale Sicherheitszeit muss bei Abständen > 4 m vom Blinklichtsignal oder Lichtsignal zur am weitesten entfernten Gleisachse (gemessen in der Achse des jeweiligen Verkehrs) entsprechend der massgebenden Räumgeschwindigkeit (Ziffer 41) verlängert werden.
- 3) Verhalten der Signale nur bei Neuanlagen. Alte Anlagen sind bei einer Erneuerung anzupassen.

Fortsetzung Blatt 4

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 37c
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 4
Abschnitt:	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	
Artikel:	Signale und Anlagen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 37c allgemein)

34 Blinklichtsignalanlage oder Lichtsignalanlage

Funktionsablauf	Blinklichtsignale	Lichtsignale (3 Farben)	Lichtsignale (ohne Grün)	Akustisches Signal
Grundstellung	dunkel	grün	dunkel	nein
Warnzeit ¹⁾				
gelb bl.	-	-	3 s	ja
gelb	-	3 s	3 s	ja
rot bl. ²⁾	15 s	-	-	ja
rot ²⁾	-	12 s	12 s	ja
Wiederholungssperre aktiviert	blinken	rot	rot	ja
Nachblinkzeit	-	-	3 s gelb bl.	nein

Tabelle 3: Funktionsablauf Blinklichtanlage oder Lichtsignalanlage

¹⁾ Werte für Neuanlagen. Alte Anlagen sind bei einer Erneuerung anzupassen.

²⁾ Dieser minimale Warnzeitanteil muss bei Abständen > 4 m vom Blinklichtsignal oder Lichtsignal zur am weitesten entfernten Gleisachse (gemessen in der Achse des jeweiligen Verkehrs) entsprechend der massgebenden Räumgeschwindigkeit (Ziffer 41) verlängert werden.

35 Bedarfsschrankenanlage

Funktionsablauf	Schlagbäume	Blinklichtsignale	Akustisches Signal
Grundstellung	geschlossen	dunkel	nein
Anforderung	geschlossen	dunkel	nein
Öffnungszeit	6 – 10 s	dunkel	nein
min. Offenhaltezeit	25 s	dunkel (Ausnahme: Warnzeit)	nein (Ausnahme: Warnzeit)
min. Warnzeit ¹⁾	offen	10 s blinken	ja
Schliesszeit	6 – 10 s	blinken	ja
Sicherheitszeit	20 s	dunkel	nein

Tabelle 4: Funktionsablauf automatisierte Bedarfsschrankenanlage (Bedienung durch Strassenbenützer)

¹⁾ Diese Zeit wird vom Ende der Offenhaltezeit zurückgerechnet. Sie muss bei Abständen > 7 m vom Blinklichtsignal zum gegenüberliegenden Schlagbaum (gemessen in der Achse des jeweiligen Verkehrs) entsprechend der massgebenden Räumgeschwindigkeit (Ziffer 41) verlängert werden.

36 Der normale Funktionsablauf darf durch kurz aufeinander folgende Züge oder Zugkreuzungen nicht gestört werden.

37 Freigabe des Bahnübergangs für den Strassenverkehr.

371 Erst wenn der Schluss des Zuges den Bahnübergang verlassen hat, darf dieser für den Strassenverkehr freigegeben werden.

372 Bahnübergänge müssen gesichert bleiben, falls die Anlage zwischen den Funktionsabläufen nicht 10 Sekunden in Grundstellung verbleiben kann (Wiederholungssperre aktiviert). Andernfalls ist ein entsprechender minimaler Zugabstand einzuhalten.

4 Räumzeit und -geschwindigkeit

41 Bei Anlagen ist die Verlängerung der Warn- oder Sicherheitszeit mit der Räumgeschwindigkeit pro Verkehrsart separat zu berechnen. Die längste Zeit ist anzuwenden:

- Räumgeschwindigkeit Fahrzeugverkehr: 5.0 m/s*
- Räumgeschwindigkeit Fussgängerverkehr: 0.7 m/s

* bei speziellen Verkehrsverhältnissen zu reduzieren

Fortsetzung Blatt 5

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 37c
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 5
Abschnitt:	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	
Artikel:	Signale und Anlagen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 37c allgemein)

- 42 Bei Bahnübergängen, die nur mit Andreaskreuzen signalisiert sind, gelten folgende Räumzeiten und -geschwindigkeiten:
- Räumgeschwindigkeit Fussgängerverkehr: 0.7 m/s
 - Für den Fahrzeugverkehr ist die Räumzeit¹ aus der Summe der Reaktionszeit und der Querungszeit mit einer Beschleunigung von 0,4 m/s² zu berechnen. Ist die Benutzung des Bahnübergangs durch Lastwagen und ähnliche Fahrzeuge nicht möglich, so kann die Querungszeit für Personenwagen mit einer Beschleunigung von 1,2 m/s² berechnet werden.

AB 37c.1

1 Schrankenanlagen

- 11 Schrankenanlagen bestehen aus Schlagbäumen und Blinklichtsignalen beidseits des Bahntrassees sowie einem, ausnahmsweise zwei oder mehr akustischen Signalen.
- 12 Die Schlagbäume sperren die gesamte Strassenbreite.
- 13 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.
- 14 Die Blinklichtsignale stehen in der Regel vor dem Bahnübergang am rechten Strassenrand. In begründeten Fällen können andere Standorte beantragt werden.
- 15 Die Schlagbäume in unmittelbarer Nähe von Schulanlagen und Spielplätzen sind mit Hängegittern auszurüsten.
- 16 Die Sperrzeit der Schrankenanlage soll möglichst kurz gehalten werden und in der Regel 150 Sekunden nicht überschreiten.

2 Halbschrankenanlagen

- 21 Halbschrankenanlagen bestehen aus Schlagbäumen und Blinklichtsignalen, die in der Regel beidseits des Bahntrassees angebracht sind sowie einem, ausnahmsweise zwei oder mehr akustischen Signalen.
- 22 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. Fortsetzung Blatt 6

¹ In Analogie zu den Berechnungen der Sichtverhältnisse in Strassenknoten beim Anfahren mit Fahrzeugen aus einer Stopp-Strasse. 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	
Artikel:	Signale und Anlagen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 37c.1)

- 23 Die Schlagbäume sind so anzuordnen, dass sie in geschlossener Lage in der Regel einen rechten Winkel zur Strassenachse bilden.
- 24 Die Blinklichtsignale stehen in der Regel vor dem Bahnübergang am rechten und am linken Strassenrand. In begründeten Fällen können andere Standorte beantragt werden.
- 25 Die Sperrzeit der Halbschrankenanlagen soll möglichst kurz gehalten werden und in der Regel 120 Sekunden nicht überschreiten.

AB 37c.3

1 Blinklichtsignalanlagen

- 11 Blinklichtsignalanlagen bestehen aus Blinklichtsignalen und Andreaskreuzen, die in der Regel über den Blinklichtsignalen angebracht werden, sowie einem, ausnahmsweise zwei oder mehr akustischen Signalen.
- 12 Die Blinklichtsignale und Andreaskreuze stehen in der Regel vor dem Bahnübergang am rechten Strassenrand. In begründeten Fällen können andere Standorte beantragt werden. 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 (min. 5 Sekunden sichtbar) zulässig.
- 13 Blinklichtsignalanlagen, die für eine folgende Zugfahrt weiter blinken müssen, dürfen nur ausnahmsweise und nur in Stationen oder auf Schreckenabschnitten mit langsamem Schienenverkehr verwendet werden.
- 14 Bei Anlagen nach Ziffer 13 kann der Strassenbenützer mit einer Zusatztafel auf den Umstand für das Weiterblinken aufmerksam gemacht werden.
- 15 Bei Blinklichtsignalanlagen an mehrgleisigen Bahnübergängen sind doppelte Andreaskreuze anzubringen.
- 16 Bei Blinklichtsignalanlagen sind möglichst kurze Warnzeiten anzustreben, die in der Regel 30 Sekunden nicht überschreiten sollen.

2 Bedarfsschrankenanlagen

- 21 Bedarfsschrankenanlagen bestehen in der Regel aus Schlagbäumen, Hinweistafeln "Bedarfsschranke" mit Angaben zu deren Funktionsweise (vgl. Bild 4) und Blinklichtsignalen sowie geeigneten Bedieneinrichtungen beidseits des Bahntrassees. Sofern zweckdienlich, werden sie mit einem akustischen Signal ergänzt. In der Regel sind Bedarfsschrankenanlagen geschlossen.
- 22 Die Schlagbäume sperren die gesamte Strassenbreite.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 37c
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 7
Abschnitt:	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	
Artikel:	Signale und Anlagen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 37c.3)

- 23 Die Blinklichtsignale und das akustische Signal dienen zur Warnung vor schliessenden Schlagbäumen. Die Blinklichtsignale sind so aufzustellen, dass sie bei der Überquerung des Bahntrassees immer sichtbar sind. Sie können daher rechts, auf der gegenüberliegenden Seite des Bahntrassees angeordnet werden. Bei Anforderung der Öffnung durch die Strassenbenützer signalisieren sie die verriegelten Schlagbäume für eine Zug- oder Rangierfahrt.
- 24 Unter geeigneten Bedieneinrichtungen sind u. a. zu verstehen:
- a. Schlüsselschalter;
 - b. Drucktasten;
 - c. Fernbedienung.
- 25 Verlängerung der Offenhaltezeit
- 251 Eine mögliche Verlängerung der Offenhaltezeit darf nur durch instruierte Personen gesteuert werden können (z. B. mit Schlüssel). Zum Verlängern der Offenhaltezeit ist eine Verbindungsaufnahme mit der Betriebsleitstelle der Bahn erforderlich.
- 252 Die oben genannten Personen werden durch die Infrastrukturbetreiberin bezeichnet und sind von dieser zu instruieren und zu dokumentieren.
- 2521 Die Instruktion muss mindestens folgende Punkte umfassen und in Text und Bild dokumentiert werden:
- d. Begehung vor Ort;
 - e. Erklärung aller für die Benützer möglichen Zustände der Anlage;
 - f. Erklärung der Kommunikationseinrichtungen;
 - g. Verhalten bei Störungen.
- 3 Andreaskreuze
- 31 Andreaskreuze stehen in der Regel vor dem Bahnübergang am rechten Strassenrand. In begründeten Fällen können andere Standorte beantragt werden.
- 32 An mehrgleisigen Bahnübergängen sind doppelte Andreaskreuze anzubringen.
- 4 Übersicht am Bahnübergang (Andreaskreuz)
- 41 Die für das gefahrlose Überqueren des Bahnübergangs erforderliche Sichtweite muss gewährleistet sein. Beträgt diese mehr als 300 m, ist ein Andreaskreuz allein nicht zulässig.
- 5 Anbringen von Pfeiftafeln bei nur mit Andreaskreuzen signalisierten Bahnübergängen.
- 51 Bahnseitige Pfeiftafeln gemäss den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften sind nach Absatz 3 Buchstabe c bei zeitweise ungenügenden Sichtverhältnissen (z. B. Nebel) anzubringen. Sie stehen in der Entfernung, in welcher die Achtungssignale vom Strassenbenützer 15 und, wenn erforderlich, 10 Sekunden vor Vorbeifahrt des schnellsten Zuges gehört werden können.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 37c
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 8
Abschnitt:	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	
Artikel:	Signale und Anlagen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 37c.3)

- 52 Mit Ausnahme von zweigleisigen Strecken ohne Wechselbetrieb sind auf mehrspurigen Strecken die Pfeiftafeln je Gleis aufzustellen.
- 53 Wird die Strassenanlage nicht während der ganzen Betriebszeit der Bahn benützt, so können zeitliche Einschränkungen angebracht werden.

AB 37c.4

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

AB 37c.5

- 1 Anlagen für die Verkehrsregelung bei Bahnübergängen nach Artikel 37c Absatz 5 der Verordnung vom 23.11.1983 über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung, [EBV])¹.
- 11 Werden solche Bahnübergänge mit einer Lichtsignalanlage ergänzt, so gelten die Bestimmungen über Lichtsignalanlagen nach Strassenverkehrsrecht.
- 12 Für die Bahn sind weisse Lichter in besonderer Anordnung (vgl. Signalisationsverordnung (SSV)²) anzuwenden. Diese stehen 5-20 Meter vom Bahnübergang entfernt und werden durch die Lichtsignalanlage gesteuert.
- 2 Vorbehalten bleibt die Anordnung ergänzender Sicherheitseinrichtungen nach Artikel 37c Absatz 1-4 der Eisenbahnverordnung.

AB 37c.6

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

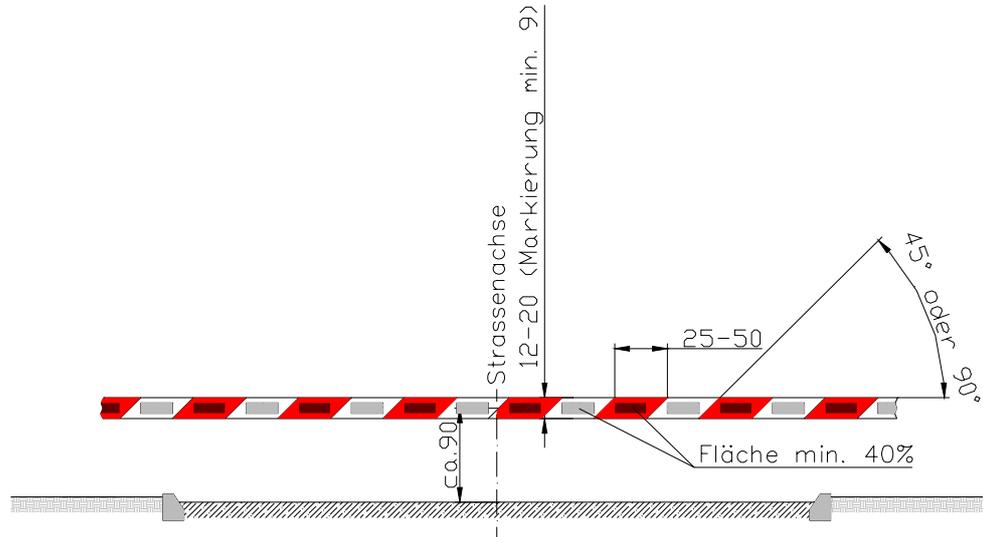
Fortsetzung Blatt 9

¹ SR 742.141.1

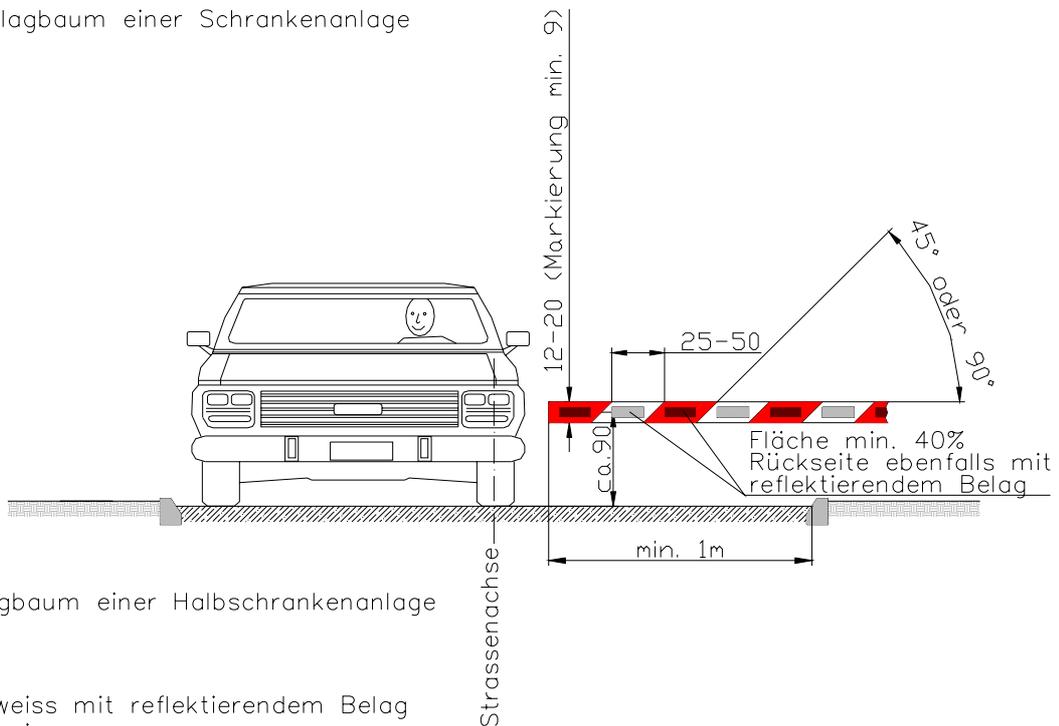
² SR 741.21

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 37c
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 9
Abschnitt:	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	
Artikel:	Signale und Anlagen	Ausgabe: 15.12.2003

AB 37c. Massbilder



Schlagbaum einer Schrankenanlage



Schlagbaum einer Halbschrankenanlage

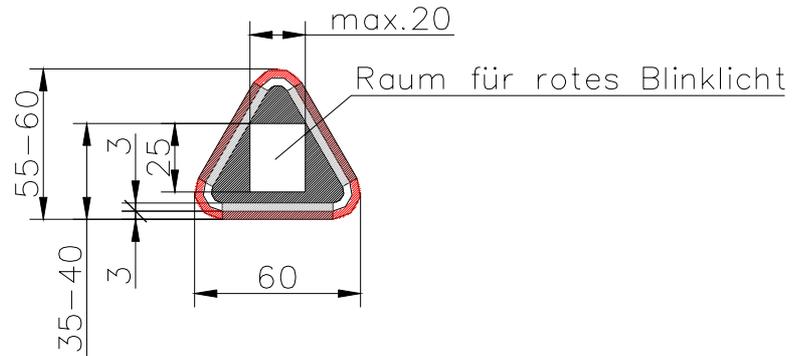
Legende:

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

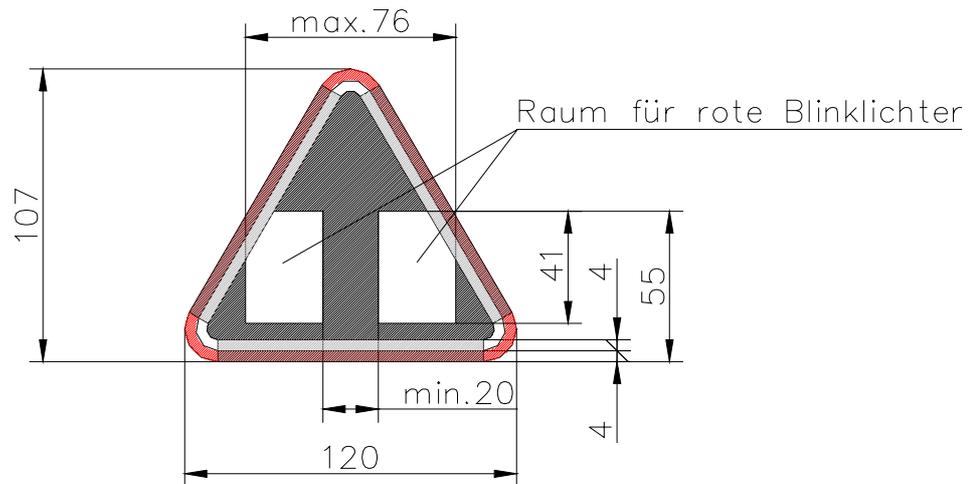
Bild 1: Schlagbäume von Schranken- und Halbschrankenanlagen

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 37c
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 10
Abschnitt:	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	
Artikel:	Signale und Anlagen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 37c, Massbilder)



einfaches Blinklichtsignal



Wechselblinklichtsignal

Legende:

 rot/weiss mit reflektierendem Belag

 rot/weiss

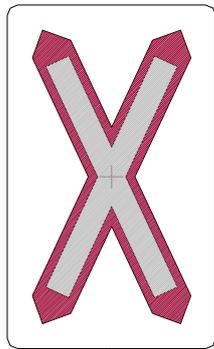
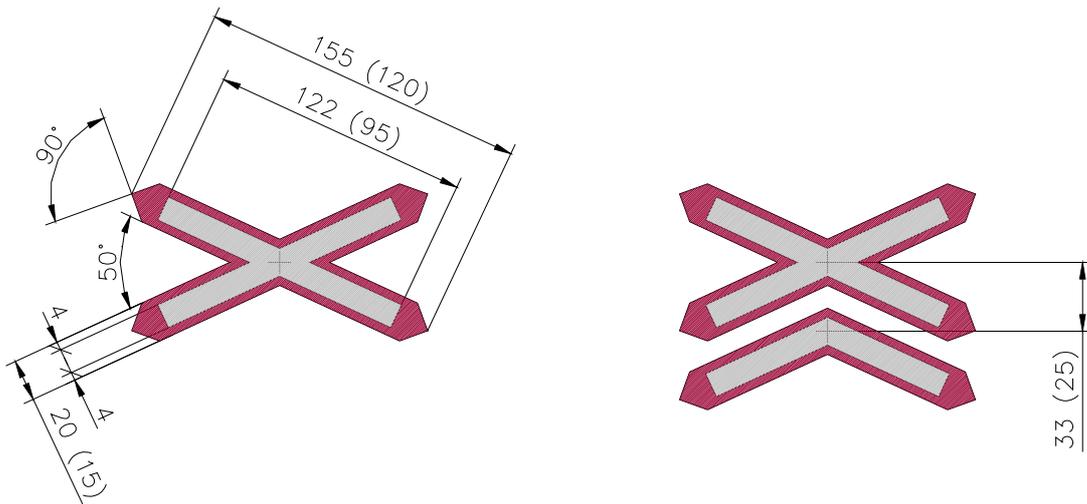
Masse in cm

Bild 2: Blinklichtsignale

Fortsetzung Blatt 11

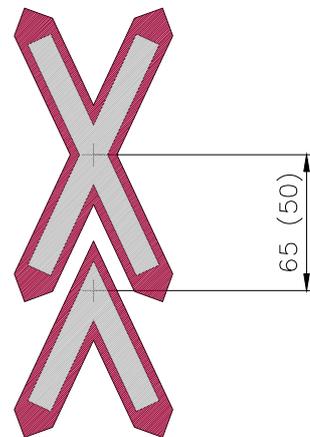
AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 37c
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 11
Abschnitt:	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	Ausgabe: 15.12.2003
Artikel:	Signale und Anlagen	

(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

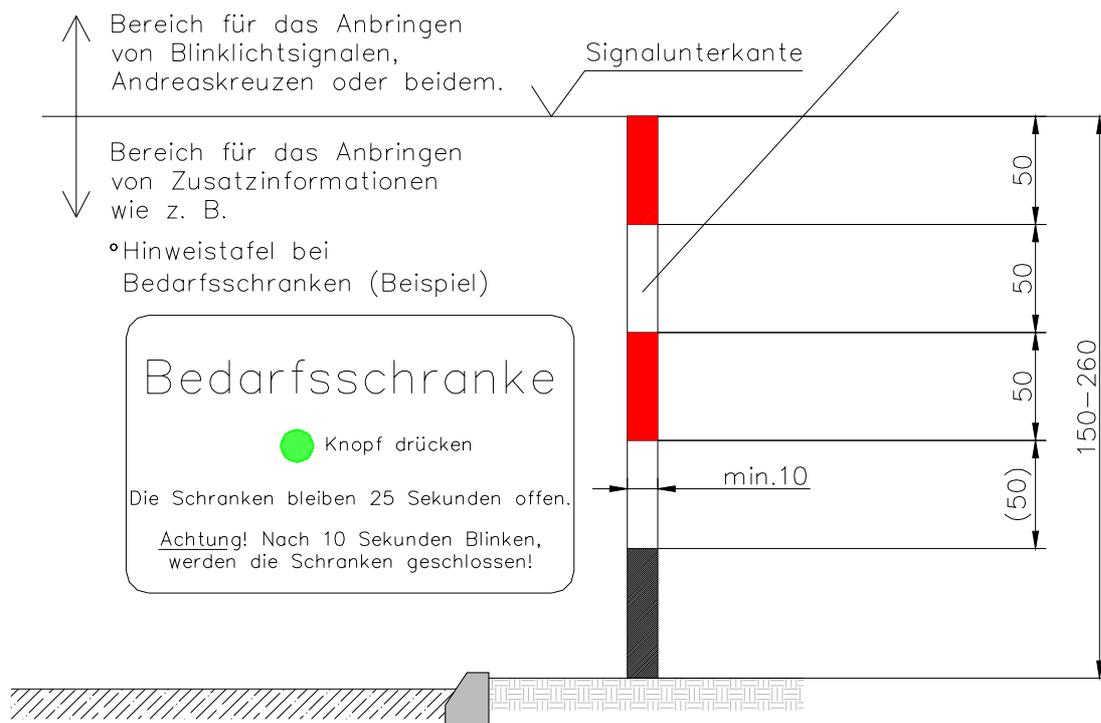
Bild 3: Andreaskreuze

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 37c
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 12
Abschnitt:	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	
Artikel:	Signale und Anlagen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 37c, Massbilder)



Schild gemäss Art. 16 VEAB, 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.: 37f
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 1
Abschnitt:	Sicherung und Signalisation von Bahnübergängen	Ausgabe: 15.12.2003
Artikel:	Sanierung bestehender Bahnübergänge	

AB 37f

- 1 Werden Bahnübergänge aufgehoben, über die ein Wanderweg führt, so ist das Bundesgesetz vom 4. Oktober 1953 über Fuss- und Wanderwege (FWG)¹, insbesondere Artikel 7, zu berücksichtigen.
- 2 Werden Bahnübergänge aufgehoben, über die Fuss- und Wanderwege führen, so ist nach FWG in folgenden Fällen Ersatz zu leisten:
 - a. bei Fuss- und Wanderwegen, falls ein Umweg von mehr als 500 m entsteht;
 - b. bei Wanderwegen, falls diese über grössere Wegstrecken mit ungeeigneten Belägen nach Artikel 6 der Verordnung vom 26. November 1986 über Fuss- und Wanderwege (FWV)² zu führen sind.

¹ SR 704

² SR 704.1

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 39
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 2
Abschnitt:	Sicherungsanlagen	
Artikel:	Sicherungstechnische Anforderungen, konstruktive und schaltungstechnische Massnahmen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 39.1)

6 Häufig wiederkehrende Schaltungsprinzipien sind in Grundsaltungen festzuhalten.

7 Die Relais für sicherungstechnische Aufgaben, wie Verschlüsse und Abhängigkeiten, müssen besonderen technischen Bedingungen entsprechen wie Zwangsführung der Kontakte, sicheres Abfallen der Relaisanker usw. Abweichungen sind nur in begründeten Fällen zulässig.

8 Die Relais sollen in Gehäusen eingebaut sein, die vor Staub schützen.

9 Gleisstromkreise entsprechen den Ziff. 1 und 2 nicht, weil der Achsnebenschluss nicht sichergestellt werden kann. Durch schaltungstechnische Massnahmen (z. B. Kontrolle der Belegungsreihenfolge) ist nach Möglichkeit die Wirkung des Achsnebenschlusses zu überprüfen. Ist dies nicht vorgesehen, werden an die Bauelemente zusätzliche Anforderungen gestellt (z. B. an die Relais: Das Öffnen der Arbeitskontakte bei entsprechender Reduktion des Spulenstromes ist durch besondere, konstruktive Massnahmen sicherzustellen).

10 Die Übertragung einer Information, die eine betriebliche Erlaubnis darstellt (z. B. Zustimmung, Freigabe, Auflösung, Gleisfreimeldung usw.), soll durch fließenden Strom geschehen. Eine solche Information darf erst und nur so lange wirksam sein, als alle für die Sicherheit wichtigen Bedingungen erfüllt sind. Ferner sind für Stromkreise, die über Fernmeldekabel geführt werden, die Übertragungstechnischen Empfehlungen der ITU (International Telecommunication Union, ITU-T) bezüglich der Pegel zu beachten.

11 Aderunterbrechungen und Erdschlüsse bzw. Massenschlüsse, bei Aussenanlagen auch Aderberührungen, müssen sich im Sinne der Sicherheit auswirken.

111 Falls sich die Endgeräte für Bedienung / Überwachung und der Apparateraum der Sicherungsanlage in verschiedenen Gebäuden befinden und für die Verbindung die Anforderungen nach 11 nicht erfüllt sind, müssen

- a. die Verbindungskabel in einem robusten Kabelkanal geführt werden, damit mechanische Beschädigungen der Kabel mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden können,
- b. Beeinflussungsspannungen so klein bleiben, dass keine störenden oder die Sicherheit herabsetzenden Einflüsse möglich sind.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 39
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 6
Abschnitt:	Sicherungsanlagen	
Artikel:	Sicherungstechnische Anforderungen, konstruktive und schaltungstechnische Massnahmen	Ausgabe: 15.12.2003

AB 39.2

- 1 Die Apparateräume und Schränke sind so zu gestalten, dass alle Montage- und Instandhaltungsarbeiten rasch und leicht ausgeführt werden können.

Durch entsprechende, bauliche Anordnung und Ausführung der Apparateräume und Schränke ist zu verhindern, dass äussere Einflüsse (Witterung, Wassereinbrüche, Staub, Erschütterungen usw.) das zuverlässige Funktionieren von Anlageteilen beeinträchtigen können.
- 2 Die Apparateräume sind stets sauber zu halten. Boden, Wände und Decken sind entsprechend zu gestalten und zu behandeln.
- 3 Apparateräume müssen ausreichend künstlich beleuchtet werden können und sind in der Regel mit einer Fernmeldeanlage auszurüsten.
- 4 Für Kabel der Aussenanlagen gilt die Verordnung über elektrische Anlagen von Bahnen (VEAB, SR 734.42).
- 5 Die Einrichtungen (Schienenkontakte, Schalter, Apparate, Relais, Kabel usw.) einer Anlage für die Sicherung von Bahnübergängen müssen gegen missbräuchliche oder unbeabsichtigte Eingriffe zweckmässig geschützt sein.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 40
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 3
Abschnitt:	Sicherungsanlagen	
Artikel:	Sicherungseinrichtung bei Weichen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 40.1)

- 9 Weichen müssen notfalls auch örtlich umstellbar sein (z. B. mit Kurbel, Stellstange). Beim örtlichen Umstellen muss sichergestellt sein, dass der Antrieb nicht gleichzeitig fernbetätigt werden kann (z. B. lösbare elektrische Anschlüsse, Tastschalter für Kurbel).

AB 40.2

- 1 Bei Weichen, die mit mehr als 40 km/h befahren werden, sind die Weichensignale nachts zu beleuchten oder mit einem Rückstrahlbelag zu versehen.
- 2 Im Bereich von Rangierfahrstrassen mit Zwergsignalen sind Weichensignale wegzulassen.
- 3 Bei einfachen betrieblichen Verhältnissen kann auf Weichensignale verzichtet werden.
- 4 Rückfallweichen sind mit den in den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften FDV¹ vorgesehenen Weichensignalen auszurüsten.

AB 40.3

- 1 Das Aufschneiden einer Weiche soll akustisch und optisch gemeldet sowie registriert werden (z. B. plombierte Taste oder Sicherung, Zählwerk usw.).
Ausgenommen sind Rückfallweichen, Weichen von Strassenbahnen sowie Weichen mit Handstellbock.
- 2 Das Einstellen einer Fahrstrasse über eine Weiche im aufgeschnittenen Zustand darf nicht möglich sein.
- 3 Nichtaufschneidbare Weichen, die mit Geschwindigkeiten über 40 km/h befahren werden, müssen
- 31 in Zugfahrstrassen einbezogen sein und
- 32 nach dem Befahren in falscher Stellung von der Wurzel her für weitere signalmässige Fahrten apparatemässig gesperrt werden. Diese Sperre darf nur von entsprechend instruiertem Personal, das die Weiche auf einwandfreie Spurführung untersucht hat, aufgehoben werden können.
- 4 Bei Anlagen ohne Rangierfahrstrassen müssen die Stellung und die Endlage nicht aufschneidbarer Weichen durch Lichtsignale angezeigt werden.

¹ SR 742.173.001

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 42
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 2
Abschnitt:	Sicherungsanlagen	
Artikel:	Signale, Zugsicherung und Übermittlungssysteme	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 42.1)

- 63 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:
- 631 In 26 m Distanz: 2 cd
- 632 In 80 m Distanz: 19 cd
- 633 In 220 m Distanz: 145 cd
- 64 Diese Werte gelten für Signale mit einer Lichtaustrittsöffnung von 150 mm \varnothing . Bei größeren Öffnungen soll die Lichtstärke proportional zur wirksamen Fläche höher sein.
- 65 Diese Werte sind mit Kontrollmessungen nachzuprüfen, wenn Zweifel über die genügende Lichtstärke bestehen.
- 7 Dauer der Sichtbarkeit von Haupt- und Vorsignalen:
- 71 In der Grundstellung dunkelgeschaltete Haupt- und Vorsignale müssen in angemessener Distanz zum herannahenden Zug eingeschaltet werden.
- 72 Haupt- und Vorsignale und das Blinken der Kontrolllichter müssen von den Triebfahrzeugführenden in der Regel während mindestens 6 Sekunden gesehen werden können.
- 721 In begründeten Ausnahmefällen kann das Bundesamt reduzierte Sichtbarkeitszeiten bewilligen.
- 8 Bei Dunkelheit ist die Lichtstärke so zu reduzieren, dass alle Signalbilder ohne Blendwirkung einwandfrei erkennbar sind.
- 9 Sind gleichzeitige Zugsfahrten auf Bahnhöfen zugelassen, so gelten für Normalspurbahnen die in Tabelle 1 Blatt 3 angegebenen Werte für die Mindestdurchrutschwege.
- 10 Für Schmalspurbahnen (Adhäsion) gelten die in Tabelle 2 Blatt 3 angegebenen Werte für die Mindestdurchrutschwege.

Fortsetzung Blatt 3

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 42
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 6
Abschnitt:	Sicherungsanlagen	
Artikel:	Signale, Zugsicherung und Übermittlungssysteme	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 42.2)

- 8 Auf zweigleisigen Strecken mit Einrichtung für Einspurbetrieb sind Massnahmen notwendig, die bei irrtümlicher Fahrt eines Zuges den Schutz gegen andere Fahrten sicherstellen. Deren Wirkung darf nur für die festgelegte Fahrstrasse aufgehoben werden können.
- 81 **Übergangsmassnahmen:**
Können die geforderten Massnahmen nicht umgesetzt werden, so müssen die Triebfahrzeugführenden generell verständigt werden, dass auf dieser Strecke nur das linke Streckengleis befahren werden darf. Muss ein Zug auf einer entsprechenden Strecke mit Einspurbetrieb das rechte Gleis befahren, so ist der Triebfahrzeugführende quit- tungspflichtig zu verständigen.

AB 42.3

- 1 Für die einheitlich festgelegten Signalbilder gilt das R 300.2 der schweizerischen Fahr- dienstvorschriften FDV.
- 2 Gruppensignale auf örtlich nicht besetzten Bahnhöfen sind mit einer Zusatzsignalisie- rung auszurüsten. Bei einfachen Verhältnissen kann das BAV den Verzicht auf die An- wendung oder Vereinfachungen bei der Zusatzsignalisierung bewilligen.
- 21 Als Zusatzsignalisierung sind folgende Varianten und Kombinationen davon zu ver- wenden:
- 211 Zwergsignale
- 212 Gruppensignal-Halttafeln mit Fahrbegriff- tafel. Ein Fahrbegriff darf je Gruppensignal nur einem Gleis zugeordnet werden.
- 213 Gruppensignal-Halttafeln mit Fahrtstellungsmeldern.
- 214 Gleisnummernsignale.
Diese Zusatzsignalisierung ist nur in übersichtlichen Anlagen zugelassen.
Die Zuordnung muss eindeutig erkennbar sein.
- 215 Hinweis- pfeil für Gruppensignal in übersichtlichen Anlagen bei 2 Gleisen je Gruppen- signal.
- 22 Der Abschnitt zwischen der Gruppensignal-Halttafel und dem Sicherheitszeichen der folgenden von der Wurzel zu befahrenden Weichen muss bei der Einfahrt frei sein.
- 23 Die Übergangsfrist zur Ausrüstung der Gruppensignale mit Zusatzsignalisierung auf örtlich nicht besetzten Bahnhöfen beträgt nach Inkrafttreten der neuen Fahr- dienstvorschriften FDV zwei Jahre. Der Antrag auf den Verzicht der Zusatzsignalisierung bei einfachen Verhältnissen oder eine Fristerstreckung für die Ausrüstung hat spätestens ein Jahr vor Ablauf der Übergangsfrist zu erfolgen.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 43
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 7
Abschnitt:	Sicherungsanlagen	
Artikel:	Abhängigkeiten, Verschlüsse, Streckenblock	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 43.1)

Bei Bahnübergängen

(ausgenommen bei solchen nach Artikel 37c Absatz 5 der Verordnung vom 23. November 1983 über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung [EBV])¹ mit Lichtsignalanlagen)

32 Bahnübergangssicherungsanlagen sind in der Regel automatisch:

- a. durch den Zug oder durch die Sicherungsanlage anzusteuern und
- b. durch den Zug freizugeben.

In besonderen Fällen und zu Kontrollzwecken sollen sie zusätzlich von Hand gesteuert werden können.

33 Kontrolleinrichtungen

331 Das richtige Funktionieren der Schranken-, Halbschranken-, Bedarfsschranken-, Blinklichtsignal- und Lichtsignalanlagen ist dem Triebfahrzeugführer in der Regel durch mindestens eine der folgenden Kontrolleinrichtungen anzuzeigen bzw. das richtige Funktionieren ist durch diese Kontrolleinrichtungen zu überwachen:

- a. Signal (Haupt-, Sperr- oder Zwergsignal);
- b. Streckengerät zur Zugsicherung;
- c. Der Erteilung der Fahrerlaubnis (Movement Authority) auf Strecken mit Führerstandssignalisierung (FSS);
- d. Kontrolllicht mit Streckengerät zur Zugsicherung (Der Einsatz ohne Streckengerät zur Zugsicherung ist nur bei Nachweis genügender Sicherheit zulässig).

332 Keine Kontrolleinrichtungen sind erforderlich bei Anlagen nach Ziffer 34.

333 Die Kontrolleinrichtungen dürfen erst «Fahrt» erlauben, wenn alle Blinklichtsignale blinken oder alle Strassenlichtsignale rot zeigen sowie die vorhandenen Schlagbäume und Detektoren kontrolliert sind.

334 Verhalten der Kontrolleinrichtung bei Leuchtquellendefekten

3341 Bei weniger als zwei funktionierenden Leuchtquellen (Blinklichtsignal oder Rotlicht, bei Doppelfadenlampen kann der zweite Faden als funktionierend gelten) pro bahnfeindliche Fahrspur erfolgt ein Haltbefehl an den Zug. Bei Schranken-, Halbschranken- oder Bedarfsschrankenanlagen mit einer automatischen Störungsmeldung an die Störungsmeldestelle kann der Haltbefehl auch erst bei keiner funktionierenden Leuchtquelle pro bahnfeindliche Fahrspur erfolgen.

335 Für die Kontrolle der Lage der Schlagbäume sind folgende Lösungen zulässig:

- a. Kontrolle der geschlossenen Lage aller Schlagbäume;
- b. Kontrolle der geschlossenen Lage der Schlagbäume, welche die Strassenzufahrt zum Bahnübergang (rechten Strassenseite) sperren, und des Beginns der Schliessbewegung der übrigen Schlagbäume;
- c. Kontrolle des Beginns der Schliessbewegung aller Schlagbäume, falls das Schliessen der Schlagbäume z. B. durch Eigengewicht oder Federkraft gewährleistet ist.

Fortsetzung Blatt 8

¹ 742.141.1

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 43
Kapitel:	Feste Anlagen	Blatt Nr.: 8
Abschnitt:	Sicherungsanlagen	
Artikel:	Abhängigkeiten, Verschlüsse, Streckenblock	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 43.1)

336 Schliessen der Schlagbäume

3361 Die Schlagbäume dürfen sich nur nach Einschalten der jeweiligen optischen Signale und nach Ablauf der Warnzeit schliessen. Ausgenommen sind im Störfall Anlagen, die mit sicherer Ansteuerung ausgerüstet sind, und solche, die sämtliche Störungen, insbesondere der Warneinrichtungen, automatisch an eine Störungsmeldestelle melden.

337 Kontrolllichter

3371 Kontrolllichter gemäss den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften (FDV) stehen in der Regel in Bremswegentfernung zum Bahnübergang. Nötigenfalls können weitere Kontrolllichter aufgestellt werden.

3372 Wenn die höchstzulässige Geschwindigkeit der Züge 70 km/h und mehr beträgt, ist vor dem Kontrolllicht in der Regel ein Vorsignal zum Kontrolllicht gemäss den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften aufzustellen. Die Distanz zwischen Vorsignal und Kontrolllicht entspricht in der Regel dem Weg, den ein Zug mit der zugelassenen Höchstgeschwindigkeit in 6 Sekunden zurücklegt.

338 Streckengeräte zur Zugsicherung

3381 Streckengeräte zur Zugsicherung für die Sicherung des Bahnübergangs, die nicht bei einem Signal oder Kontrolllicht stehen, müssen mindestens in Bremswegentfernung zum Übergang eingebaut werden. Sie sind mit einer Merktafel für Streckengeräte der Zugsicherung zur Funktionskontrolle von Bahnübergangssicherungsanlagen nach den Schweizerischen Fahrdienstvorschriften zu kennzeichnen.

34 Sichere Ansteuerung

341 Bei sicherer Ansteuerung von Schranken-, Halbschranken- und Bedarfsschrankenanlagen mit Schlagbäumen, welche auch bei gestörter Anlage sicher schliessen, und bei einer automatischen Störungsmeldung an die Störungsmeldestelle ist keine Kontrolleinrichtung gemäss Ziffer 33 erforderlich.

35 Automatische Freigabe des Bahnübergangs für den Strassenverkehr

351 Die unzeitige Freigabe des Bahnübergangs für den Strassenverkehr ist durch geeignete Mittel zu verhindern, z. B. durch zwei Systeme, die nicht ungewollt gleichzeitig beeinflusst werden können.

36 Automatische Störungsmeldungen

361 Mindestanforderung: Automatischer Mobiltelefonruf (z. B. SMS = Short Message Service) an die Störungsmeldestelle.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 43
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 9
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Bremsen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 43.1)

- 37 Manuelle Freigabe des Bahnübergangs für den Strassenverkehr
- 371 Ist die Anlage fernsteuerbar, so ist sicherzustellen, dass bei manueller Freigabe des Bahnübergangs für den Strassenverkehr zuerst die Kontrolleinrichtung auf «Halt» gestellt und die Freigabe zeitlich verzögert erfolgt (Fahrzeit des langsamsten fahrplanmässigen Zuges von der Kontrolleinrichtung bis zum Bahnübergang).
- 38 Zwangsfreigabe des Bahnübergangs für den Strassenverkehr
- 381 Nicht fernsteuerbare Anlagen sollen nach einer bestimmten Zeit automatisch für den Strassenverkehr freigegeben werden können. Dabei sind die in Ziffer 37 genannten Bedingungen für die Freigabe einzuhalten.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 48
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 1
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Konstruktionsgrundsätze	Ausgabe: 15.12.2003

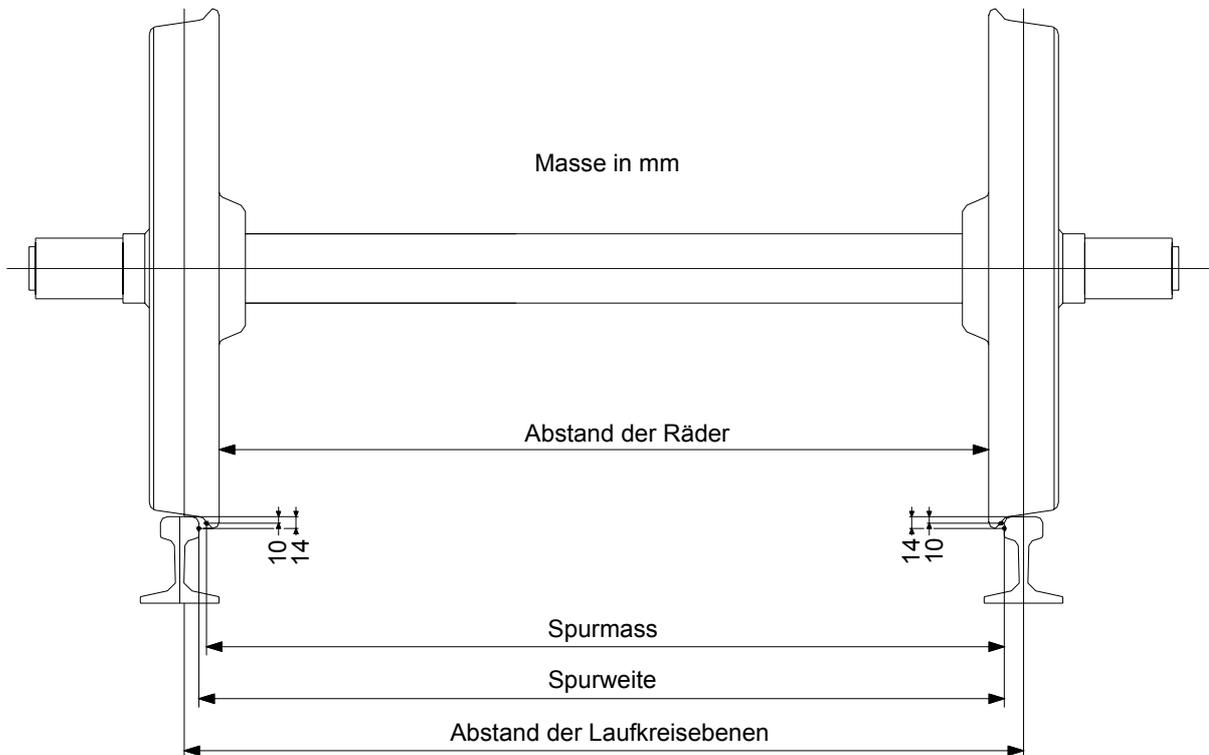
AB 48.1

- 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 aufgezogene (z. B. aufgeschrumpfte) 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.
- 21 Der gesamte Umfang des Radreifens muss auf dem Radkörper durchlaufend aufliegen und gegen unzulässige axiale Verschiebung gesichert sein (Sprengring oder andere konstruktive Massnahmen).
- 22 Bei Rädern mit eingebauter Gummifederung muss auf die Führungssicherheit im Gleis sowie auf die Ableitung der beim Bremsen entstehenden Wärme geachtet werden.
- 23 Die Breite der Radreifen (oder entsprechender Teile bei Vollrädern) muss in der Regel betragen:

	höchstens	mindestens	
231	140 mm *)	134 mm *)	bei Normalspur-Bahnen
232	125 mm **)	118 mm **) 110 mm	bei meterspurigen Radsätzen bei 750 mm-Spur-Bahnen
233	–	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 gelten die „Richtlinien für die Standardisierung der Abmessungen von meterspurigen Radsätzen und Weichen“ des VöV vom 30.04.1999.
- 24 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.
- 25 Die zulässige Abnützung der Radkränze muss durch eine auf der äusseren Stirnfläche eingedrehte Rille überprüfbar sein.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 48
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 2
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Konstruktionsgrundsätze	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 48.1)



- 26 Der Abstand der Räder eines Radsatzes zwischen den inneren Stirnflächen der Radkränze, bei leerem oder beladenem Fahrzeug, in Schienenhöhe gemessen, muss betragen:
- 261 1'360 ± 3 mm *) bei Normalspur
- 262 mindestens 932 mm **) bei Meterspur
- 27 Die beiden Laufkreisebenen eines Radsatzes sind in folgenden Abständen anzunehmen:
- 271 1'360 mm + 2 x 70 mm *) bei Normalspur
- 272 1'050 mm bei Meterspur
- 273 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 gelten die „Richtlinien für die Standardisierung der Abmessungen von meterspurigen Radsätzen und Weichen“ des VöV vom 30.04.1999.

Fortsetzung Blatt 3

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 48
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 3
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Konstruktionsgrundsätze	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 48.1)

28 Das Spurmäss eines Radsatzes, 10 mm ausserhalb der Laufkreise über die Spurkränze gemessen, darf betragen:

	höchstens	mindestens	
281	1426 mm *)	1410 mm *)	bei Normalspur
282	990 mm **)	975 mm **)	bei Meterspur
283	Spurweite - 8 mm	Spurweite - 20 mm	bei kleineren Spurweiten als Normal- und Meterspur

29 Die Spurkranzhöhe, über dem Laufkreis gemessen, darf betragen:

	höchstens	mindestens	
291	36 mm *) 38 mm	25 mm *) 25 mm	bei Normalspur - an Wagen - an Lokomotiven
292	38 mm **)	25 mm **)	bei Schmalspur max. 41 mm bei Zahnrad- Triebfahrzeugen zulässig
293	–	13 mm	bei Strassenbahnen

30 Das qR-Mass darf betragen:

	im Neuzustand	mindestens	
301	11,0 mm *)	6,5 mm *)	bei Normalspur
302	7,3 mm **)	3,5 mm **)	bei Meterspur

Bemerkungen:

Sollte die Bauart der Weichen die Anwendung der Masse nach Ziffer 26 - 30 für Meterspur nicht zulassen, kann die Aufsichtsbehörde bis zur vollzogenen Anpassung der Weichen gemäss AB 32.1, Ziffer 71 abweichende Masse gestatten (Radsatz „B“ gemäss den „Richtlinien für die Standardisierung der Abmessungen von meterspurigen Radsätzen und Weichen“ des VöV vom 30.04.1999).

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 gelten die „Richtlinien für die Standardisierung der Abmessungen von meterspurigen Radsätzen und Weichen“ des VöV vom 30.04.1999.

Fortsetzung Blatt 4

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 48
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 4
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	Ausgabe: 15.12.2003
Artikel:	Konstruktionsgrundsätze	

(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.
- 31 Die EN 13103 und 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 4 bis 5 Ampère zu messen.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 48
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 5
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Konstruktionsgrundsätze	Ausgabe: 15.12.2003

AB 48.2

- 1 Eine richtige Radlastverteilung ist durch genügende Einsenkung der Federung oder durch andere konstruktive Mittel (z. B. Dreipunktlagerung) erreichbar.
- 2 Federn dürfen sich im Laufe des Betriebes nicht unzulässig verändern.
- 3 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.
- 4 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.
- 5 Für eine ausreichende Dämpfung der Schwingungsvorgänge ist zu sorgen.

AB 48.3

- 1 Bei den Personenabteilen ist eine angemessene Deformationssicherheit anzustreben und nach Möglichkeit sind Deformationszonen ("Knautschzonen") vorzusehen.
- 2 Materialien für Innenausstattung und Fensterscheiben dürfen weder leicht brennbar sein noch hochgiftige Zersetzungsprodukte entwickeln; die Bruchstücke dürfen normalerweise keine ernstlichen Verletzungen erwarten lassen. Insbesondere dürfen bei der Zertrümmerung der Fensterscheiben keine Bruchstücke mit freiliegenden scharfen und schneidenden Kanten entstehen.
- 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 66.2d geöffnet werden können, vorhanden sind.
- 4 In den Abteilen wie auch in den Einstiegplattformen müssen genügend Festhaltungsmöglichkeiten vorhanden sein.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 48
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 6
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Konstruktionsgrundsätze	Ausgabe: 15.12.2003

(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 Die Ausrüstung der Wagen mit Beleuchtung, Heizung, Lüftung und Toiletten richtet sich nach den betrieblichen Bedürfnissen.
- 8 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).
- 9 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.
- 10 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), Sicherheitseinrichtungen (Übergeschwindigkeitsauslöser, Zugsicherung usw.), Türverriegelung.
- 2 Sofern entsprechende Konstruktionen oder Schaltungen mit vertretbarem Aufwand nicht ausführbar sind, müssen periodische Kontrollen leicht durchführbar sein.

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.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 48
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 7
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Konstruktionsgrundsätze	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 48.5)

- 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:
- | | Kupplung, Bruchlast: | Zerstörungsglied: | |
|----|----------------------------------|-------------------|----------------------|
| 51 | 850 kN *) | 500 kN | bei Normalspurbahnen |
| 52 | wird von Fall zu Fall festgelegt | | bei Schmalspurbahnen |
- *) Gemäss Verordnung über die technische Einheit im Eisenbahnwesen (TE); der Wert ist deshalb den jeweiligen neuesten RIC/RIV-Vorschriften anzupassen.
- 6 Angriffspunkte für Hebevorrichtungen sind gut sichtbar zu bezeichnen.
- 7 Die Festigkeit des Fahrzeug-Untergestells muss auf die durch Kupplungen und 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.: 49
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 2
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Bremsen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 49.1 a)

- 45 Für Fahrzeuge, die zur Personenbeförderung auf Strecken mit Tunnels, Galerien und Brücken eingesetzt werden, ist die Ausrüstung mit Notbremsanforderung oder Notbremsüberbrückung aufgrund einer Risikoanalyse durch die Eisenbahnunternehmung festzulegen.
- 451 Vorbehalten bleibt für Zahnradbahnen mit Neigungen von mehr als 125 ‰ Art. 63.1b AB-EBV.
- 5 Unabhängigkeit von einer Energiequelle ausserhalb des Fahrzeuges
- 51 kann z.B. erreicht werden durch Hilfsluftbehälter auf Wagen, genügende Luftversorgung auf Triebfahrzeugen, Federspeicher, selbsterregte elektrische Bremsen.
- 52 Die Bremse gilt als ausreichend lange wirksam, wenn sie einerseits zum Stillsetzen des Fahrzeuges genügt und andererseits noch so lange wirkt, bis das stillgesetzte Fahrzeug mit zweckmässigen Mitteln gegen Entlaufen gesichert ist bzw. die Bedingungen von AB 55.3 erfüllt sind.
- 6 Für Rangier- und Bahndiensttraktoren, die vorwiegend in den Stationen oder ohne Anhängelast auf der Strecke verkehren, kann auf die automatische Bremse verzichtet werden.

AB 49.1 b

- 1 Die Feststellbremse muss unabhängig von der automatischen Bremse betätigt oder angesteuert werden können, darf aber mit ihr gemeinsames Bremsgestänge haben.
- 2 Sofern das nötige Stillhaltebremsgewicht erreicht wird und für Wagen des internationalen Verkehrs nicht abweichende Vereinbarungen bestehen, genügt es, wenn die Feststellbremse nur auf einen Teil der Räder wirkt. Falls es nicht möglich ist, das Fahrzeug vor dem Sichern zu entladen, ist die Bremse für das Gesamtgewicht zu bemessen.
- 3 Falls die Feststellbremse zusätzlich zum Regulieren der Fahrgeschwindigkeit (z.B. Abstossmanöver) benötigt wird, muss sie thermisch entsprechend bemessen sein und von einer Plattform aus betätigt werden können.
- 4 Als Feststellbremsen gelten von Hand oder mit Fuss (Kurbel, Hebel, Pedal usw.) betätigte Bremsen oder Federspeicherbremsen, die sich nicht selbsttätig lösen können. (Wenn z.B. bei Verlust von Hydrauliköl die Bremskraft nachlassen kann oder bei Spindelbremsen die Selbsthemmung nicht genügt, ist eine Verriegelung notwendig.)
- 5 Sofern ihre Betätigung mittels Kurbel oder Handrad erfolgt, muss sie so eingerichtet sein, dass die Bremskraft vergrössert wird, wenn Kurbel oder Handrad im Uhrzeigersinn gedreht werden.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 49
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 4
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Bremsen	Ausgabe: 15.12.2003

AB 49.3 a

- 1 Als Mass für die Wirkung der Bremse eines Adhäsionsfahrzeuges dient auf Strecken mit unabhängigem Bahnkörper das Bremsgewicht und auf Strecken ohne unabhängigen Bahnkörper die Bremsverzögerung.
- 2 Um die nachstehend geforderten Bremsgewichte bzw. Bremsverzögerungen zu erreichen, ist über einen grossen Abschnitt des Bremsweges eine weitgehende Ausnutzung der zwischen Rad und Schiene zur Verfügung stehenden Haftreibung notwendig. Dabei ist der thermischen Belastbarkeit und der Veränderung der Reibwerte zufolge der Erwärmung der bremsenden Teile Rechnung zu tragen.
- 3 Damit die maximale, am Radumfang wirkende Bremskraft insbesondere bei Geschwindigkeiten von mehr als 30 km/h die Reibungsgrenze zwischen Rad und Schiene nicht überschreitet, kann die Bremsklotz-Anpresskraft wie folgt ermittelt werden:

$$P \leq \frac{Q \cdot \mu_s}{\mu_{k30}} \cdot 9,81$$

P Bremsklotz-Anpresskraft pro Achse in kN

Q Achslast in t

μ_s Haftwert Rad-Schiene:

max. 0,15 für Klotzbremsen mit Grauguss-Sohlen;
max. 0,13 für Klotzbremsen mit Kunststoff-Sohlen und Scheibenbremsen

max. 0,22 bei vorhandenem Gleitschutz

μ_{k30} Reibungskoeffizient zwischen Bremsklotz und Rad bzw. zwischen Bremsbelag und Brems Scheibe bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h. Je nach den Betriebsverhältnissen (kleine Höchstgeschwindigkeit) darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Reibungskoeffizienten, insbesondere von Grauguss-Klötzen, mit abnehmender Geschwindigkeit unter 30 km/h stark ansteigen.

- 31 Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass sich das Verhältnis der Bremskraft zur Achslast in Abhängigkeit des spezifischen Bremsklotzdruckes und des Bremsklotzmaterials stark ändern kann.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 49
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 5
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Bremsen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 49.3 a)

32 Die Festlegung der auf die Achsen einwirkenden Bremskräfte soll unter Berücksichtigung der minimalen und maximalen Achslast erfolgen. Bei Triebfahrzeugen mit grossen rotierenden Massen können diese Bremskräfte höher sein, ohne dass Gefahr besteht, dass die Räder zu gleiten beginnen.

33 Der Gestängewirkungsgrad ist angemessen zu berücksichtigen.

4 Für die einstufige Bremse kann der Bremsweg in erster Annäherung gemäss folgender Beziehung berechnet werden:

$$X = v_o \cdot t_n + \frac{\frac{1'000}{2} \cdot v_o^2 \cdot (1 + \xi)}{\mu_k \cdot \frac{P}{G} + w \pm s}$$

X Bremsweg in m ab Stopp-Befehl bis zum Stillstand

v_o Ausgangsgeschwindigkeit in m/s

t_n Verlustzeit = $0,39 \cdot t_1$

t_1 Füllzeit des Bremszylinders auf 95 % des Maximaldrucks in s, abhängig vom Bremssystem

P Summe der Bremsklotz-Anpresskräfte des Fahrzeuges in N

G Fahrzeugmasse (inkl. Zuladung) in t

w Fahrwiderstand in N/t

s Neigungswiderstand in N/t (negativ in Gefällen)

μ_k Reibungskoeffizient Klotz-Rad (Mittelwert)

ξ Zuschlag für rotierende Massen

5 Für die Bestimmung der Bremsgewichtshundertstel λ und die Anschrift des Bremsgewichtes sowie für die Bestimmung der Bremsverzögerung sind mit den ersten Fahrzeugen jeder Bauserie Bremsversuche durchzuführen. Dabei wird vorausgesetzt, dass Bremsklotz- bzw. Bremsbelagmaterial und Bremszylinderfüllzeit nicht verändert werden.

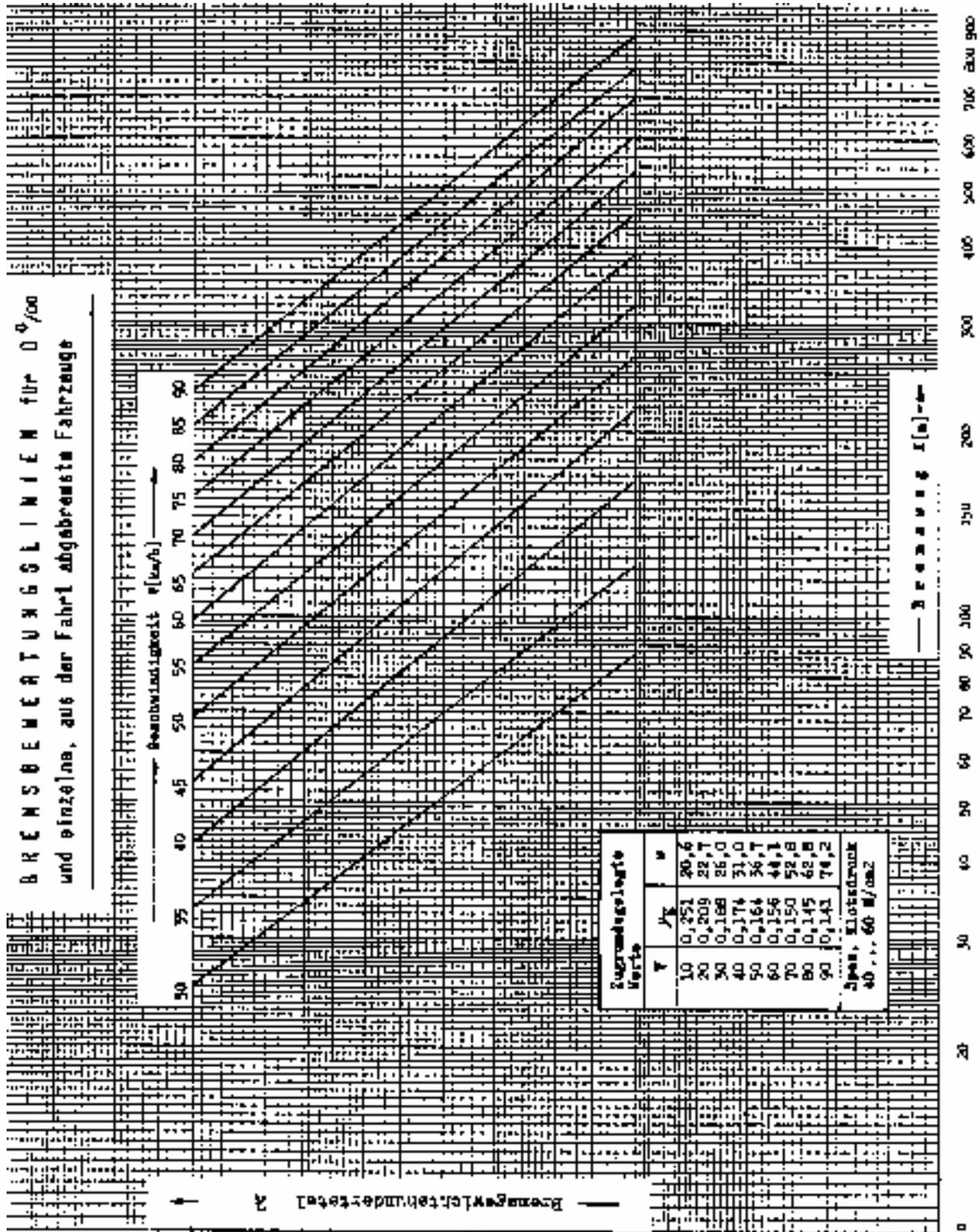
AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 49
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 6
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Bremsen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 49.3 a)

- 6 In Bezug auf die zu erreichenden Bremsgewichtshundertstel λ sind die Bremsen gemäss den nachstehenden Angaben zu konzipieren.
- 61 Für Fahrzeuge von Normalspurbahnen, deren Bremsen gemäss den Weisungen der UIC auszulegen sind, gelten das UIC-Merkblatt 543 sowie nachstehende Richtlinien:
- 611 Klotzbremsen mit Grauguss-Bremssohlen
 $\lambda \leq 120$: Einstufige Bremse zulässig
 $\lambda > 120$: Zweistufige Bremse notwendig
 $\lambda \geq 160$: Zweistufige Bremse und Gleitschutz notwendig
- 612 Scheibenbremsen oder Klotzbremsen mit Kunststoff-Bremssohlen $\lambda \geq 120$: Gleitschutz notwendig.
- 613 Die Bremsgewichtshundertstel λ sind in der Regel gemäss UIC-Merkblatt 544 zu bestimmen.
- 62 Für alle übrigen Fahrzeuge für Strecken auf unabhängigem Bahnkörper und ohne Sicherheitsbremse gilt:
- 621 100 Bremsgewichtshundertstel λ entsprechen einer mittleren Verzögerung $\bar{P}_x = 1 \text{ m/s}^2$ bei einer Bremsung aus 50 km/h auf horizontaler Strecke, berechnet aus der Ausgangsgeschwindigkeit und dem Bremsweg bis zum Stillstand. Kann aus topographischen Gründen der Bremsweg nicht auf 0 ‰ bestimmt werden, so ist der gemessene Weg mittels der in Ziff. 4 gegebenen Formel für den Bremsweg X auf einen Bremsweg, welcher 0 ‰ entspricht, umzurechnen.
- 622 Die Bremsgewichtshundertstel λ für Ausgangsgeschwindigkeiten von mehr oder weniger als 50 km/h auf 0 ‰ können in Funktion des gemessenen Bremsweges Blatt 7 entnommen werden.
- 623 Es sollen bei 50 km/h aufweisen:
- | | | |
|---------------------------|-----------|--------------------|
| Wagen ohne Lastabbremung, | unbeladen | $\lambda \geq 100$ |
| Personentriebwagen, | unbeladen | $\lambda \geq 90$ |
| Gütertriebwagen, | unbeladen | $\lambda \geq 85$ |
| Lokomotiven | | $\lambda \geq 85$ |

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 49
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 7
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Bremsen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 49.3 a)



Fortsetzung Blatt 8

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 49
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 8
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Bremsen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 49.3 a)

624 Das anzuschreibende Bremsgewicht B ist im unbeladenen Zustand bei der zugelassenen Höchstgeschwindigkeit zu ermitteln:

$$B = T_{ara} \cdot \lambda_{max} \cdot \frac{1}{100}$$

625 Durch die zulässige Ladung darf die theoretische Abbremsung, das Verhältnis $\frac{P}{10'000 G}$ nicht unter folgende Werte sinken:

40 %	bei Güterwagen	für massgebende Neigungen zwischen 0 und 30 ‰
41...45 %	bei Güterwagen *)	zwischen 31 und 50 ‰
46...50 %	bei Güterwagen *)	zwischen 51 und 70 ‰

*) Für grössere Neigungen sind grössere %-Werte anzustreben.

626 Nötigenfalls muss die Bremse so eingerichtet sein, dass die Bremskraft der Last angepasst werden kann (Lastabbremung). Die Anpassung kann entweder von Hand oder automatisch erfolgen. Zusätzlich ist zu berücksichtigen:

6261 Klotzbremse mit Grauguss-Bremssohlen

$\lambda \leq 100 \dots 120$: Einstufige Bremse zulässig *)

$\lambda > 100 \dots 120$: Zweistufige Bremse notwendig *)

*) Für grössere v_{max} sind die kleineren Grenzwerte anzustreben.

6262 Scheibenbremsen oder Klotzbremsen mit Kunststoff-Bremssohlen

$\lambda \geq 120$: Gleitschutz notwendig

63 Für die Fahrzeuge gemäss Ziff. 62, die jedoch mit Sicherheitsbremse ausgerüstet sind, gelten die gleichen Bedingungen wie in Ziff. 62, jedoch zusätzlich mit jenen von AB 52.2 für die Sicherheitsbremse.

7 In Bezug auf die zu erreichenden Bremsverzögerungen sind die Bremsen für die nachstehenden Werte auszulegen:

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 49
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 9
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Bremsen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 49.3 a)

- 71 Züge von Adhäsionsbahnen mit Sicherheitsbremse auf Strecken ohne unabhängigen Bahnkörper sowie Strassenbahnen mit Sicherheitsbremse.
- Minimale Bremsverzögerung \bar{P}_x auf horizontalem Gleis mit trockener, sauberer Lauffläche und ohne Verwendung von Sand:
- 711 0,9 m/s² unter Verwendung der automatischen Bremse bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 40 km/h im unbeladenen Zustand.
- 712 2,3 m/s² unter gleichzeitiger Verwendung der automatischen Bremse zusammen mit der Sicherheitsbremse und der Antriebsbremse bzw. einer zusätzlichen Bremse, wenn die Antriebsbremse als automatische Bremse benützt wird, bei Ausgangsgeschwindigkeiten von 40 km/h bis zur Maximalgeschwindigkeit im unbeladenen Zustand.
- Mit sinkender Ausgangsgeschwindigkeit von 40 km/h bis 20 km/h darf die Verzögerung nur so stark gleichmässig abnehmen, dass dieselbe bei 20 km/h den Wert 1,9 m/s² nicht unterschreitet.
- 713 Sofern die Mindestwerte nicht erreicht werden, ist die Fahrgeschwindigkeit entsprechend zu reduzieren. Bei schlechtem Schienenzustand können diese Verzögerungswerte naturgemäss kleiner ausfallen.
- 714 Bei allen Ausgangsgeschwindigkeiten von 20 km/h bis zur Maximalgeschwindigkeit darf die mittlere Verzögerung den Wert von 2,8 m/s² nicht übersteigen.
- 72 Züge von Adhäsionsbahnen ohne Sicherheitsbremse auf Strecken ohne unabhängigen Bahnkörper sowie Strassenbahnen ohne Sicherheitsbremse (bestehende Strassenbahnfahrzeuge)
- Minimale Bremsverzögerung \bar{P}_x auf horizontalem Gleis mit trockener, sauberer Lauffläche und ohne Verwendung von Sand:
- 721 0,9 m/s² unter Verwendung der automatischen Bremse bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 40 km/h im unbeladenen Zustand.
- 722 1,0 m/s² unter Verwendung der automatischen Bremse zusammen mit der Antriebsbremse bzw. einer zusätzlichen Bremse, wenn die Antriebsbremse als automatische Bremse benützt wird, bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 40 km/h im beladenen Zustand.
- 723 Bei schlechtem Schienenzustand können diese Verzögerungswerte naturgemäss kleiner ausfallen.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 49
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 10
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Bremsen	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 49.3 a)

73 P_x ist wie folgt zu ermitteln:

$$\bar{P}_x = \frac{v_o^2}{2X}$$

\bar{P}_x mittlere Verzögerung in m/s^2

v_o Geschwindigkeit in m/s beim Stopp-Befehl

X Bremsweg in m ab Stopp-Befehl bis Stillstand

AB 49.3 b

Als Bremsnachstellvorrichtungen sind automatisch wirkende Bremsgestängeregler, die mindestens die maximal zugelassene Klotz- bzw. Belagabnutzung sowie einen Teil der Radabnutzung kompensieren, zu verwenden.

AB 49.3 c

- 1 Durch das Federspiel des Fahrzeuges dürfen insbesondere nicht beeinträchtigt werden:
 - Wirkung von Schienenbremsen,
 - Wirkung von Scheibenbremsen durch Exzentrizität,
 - Wirkung von Klotzbremsen durch Verschiebung der Wirkrichtung,
 - Wirkung der Lastabbremung,
 - Eingriffs- und Stabilitätsverhältnisse bei Zahnradbremsen.

- 2 Einseitig auf die Lauffläche der Räder wirkende Bremsklötze sind nur bei entsprechender Konstruktion des Laufwerkes zulässig.

AB 49.3 d

- 1 Das richtige Funktionieren der Bremse muss feststellbar sein. Hierfür können die Bewegungen des Bremsgestänges oder die Zylinderdrücke überprüft werden.

- 2 Mittels Notlöseeinrichtung unwirksam gemachte Federspeicherbremsen müssen erkennbar sein.

- 3 Sofern die Antriebsbremse als automatische Bremse benützt wird, muss deren Betriebsbereitschaft im Stillstand kontrolliert werden können.

Fortsetzung Blatt 11

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 49
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 11
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Bremsen	Ausgabe: 15.12.2003

AB 49.3 e

- 1 Luftbehälter für Nebenbetriebe (Türbetätigung usw.) dürfen nur über Rückschlagventile und über in Reihe dazu angeordnete Drosselbohrungen an die Hauptleitung angeschlossen werden (Vermeiden einer Verlängerung der Ansprech- und Lösezeit der Bremse).
- 2 Falls für Nebenbetriebe Luft in grossen Mengen aus der gleichen Anlage wie für die Bremsen benützt wird, ist für genügende Qualität der für die Bremsen erforderlichen Luft zu sorgen (z. B. Lufttrockner).

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 50
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 3
Abschnitt:	Grundlagen des Fahrzeugbaus	
Artikel:	Ausrüstung und Kennzeichnung	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 50.4)

für Zahnstangenstrecken bei Berg- und bei Talfahrt. Weist die zu befahrende Strecke verschiedene Gefälle auf, so sind die entsprechenden Geschwindigkeiten für die Talfahrt getrennt anzuschreiben, wenn Angaben auf der Strecke fehlen;

122 Angaben über die zulässigen Ströme bei elektrischen Antriebsanlagen bzw. entsprechenden Angaben bei nichtelektrischen Antrieben.

Die Werte sind sowohl für den Fahr- als auch für den Bremsbetrieb anzugeben; für letzteren sind gegebenenfalls Anker- und Erregerstrom bzw. entsprechende Angaben bei nichtelektrischen Anlagen getrennt aufzuführen.

2 Auf beiden Aussenlängsseiten der Fahrzeuge sind anzuschreiben:

21 Adhäsions- und Zahnradbahnen:

211 Bezeichnung des Halters oder der Eigentumsverwaltung;

212 Seriebezeichnung und Fahrzeugnummer;

213 Eigengewicht, Fahrzeuggewicht einschliesslich Nutzlast, Bremsgewicht und Bremsgewicht der Feststellbremse (sog. "Handbremsgewicht"). Bei Fahrzeugen für den Personenverkehr, die in geschlossenen Zugkompositionen oder in immer gleich zusammengesetzten Zügen verkehren, genügt es, wenn die für die Bremsrechnung wichtigen Daten lediglich an gut zugänglicher Stelle im Fahrzeuginnern (z. B. Plattform mit Handbremse oder Führerstand) angebracht werden.

214 (entfällt)

215 Hinweis, wenn die Bedienung der Feststellbremse nicht auf jeder Plattform erfolgen kann und dies nicht unmittelbar feststellbar ist (z. B. geschlossene Plattformen), und zusätzlicher Hinweis, wenn diese Bremse nicht auf alle Achsen wirkt (z. B. "1/2");

216 Höchstgeschwindigkeit, sofern es sich um Wagen handelt, die auf Strecken anderer Bahnen übergehen können;

217 Ladegewicht und Bodenfläche bei Gepäck- bzw. Güterabteilen;

218 Zeitpunkt der Inbetriebsetzung bzw. der letzten Revision (siehe AB 13.3 Ziff. 526); bei Bahnen, die nicht UIC-Weisungen zu beachten haben, kann diese Anschrift im Wageninnern erfolgen;

219 Anzeigemöglichkeit für die Bestimmungsstation der Wagen, bei Personenwagen jedoch nur, sofern die Bezeichnung des Zuges nicht auf andere Art erfolgt;

2110 Klassen- und Abteilbezeichnung gemäss Transportreglement und sofern verschiedene Klassen oder Abteilarten vorhanden sind.

22 Zahnradbahnen:

Zahl der Sitzplätze sowie der maximal zulässigen Stehplätze in den Personenabteilen und auf den Plattformen sowie gegebenenfalls im Gepäckraum.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 53
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 2
Abschnitt:	Triebfahrzeuge und Zugkompositionen der Adhäsionsbahnen	Ausgabe: 15.12.2003
Artikel:	Führerstand	

(AB 53.1)

- 4 In Personen-Triebwagen ohne separate Räume für die Führerstände muss wenigstens der Platz des Triebfahrzeugführers abgeschränkt sein. Bei Strassenbahnen genügt eine bewegliche Abschränkung.
- 5 Die Zugänge zum Führerstand müssen so eingerichtet sein, dass
- 51 der Führerstand auch bei eingeschränkten Profilverhältnissen betreten und verlassen werden kann,
- 52 eine einwandfreie Übermittlung zwischen Rangierpersonal und Triebfahrzeugführer möglich ist,
- 53 der Triebfahrzeugführer den Führerstand auch während der Fahrt rasch verlassen kann (sog. "Fluchtweg").
- 6 Jede unbeabsichtigte Zugtrennung von Fahrzeugen, die mit Zugbussystemen und/oder automatischen Kupplungen ausgerüstet sind, ist dem Triebfahrzeugführer in seinem Blickfeld mit hoher Priorität, unverzüglich und zweifelsfrei anzuzeigen, falls nicht beide Zugteile automatisch zum Stillstand kommen.

AB 53.2

Die Einrichtung des Hilfsführerstandes muss ermöglichen, dass der Zug mindestens bis zur nächsten Ausweichstelle geführt werden kann.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 66
Kapitel:	Fahrzeuge	Blatt Nr.: 1
Abschnitt:	Wagen der Adhäsionsbahnen	
Artikel:	Türen	Ausgabe: 15.12.2003

AB 66.1

- 1 Im Wageninnern ist an jeder Türe, möglichst auf Augenhöhe, folgender Hinweis anzubringen:
- 11 Bei ferngesteuerten Türen: "Nicht anlehnen",
- 12 bei von Hand zu öffnenden Türen: "Nicht öffnen während der Fahrt".
- 2 Beim Schliessen handbetätigter Einstiegtüren muss ein doppelter Verschluss selbsttätig wirksam werden.
- 3 Je nach Ausführung der Türen sind Schutzvorrichtungen gegen das Einklemmen von Körperteilen in Form von Abdeckungen (Scharnierseite) oder elastischen Partien anzubringen.
- 4 Türgriffe und Haltestangen müssen zweckmässig gestaltet und angeordnet sein.
- 5 Trittstufen sind mit einem gleitsicheren Belag zu versehen und sollen stets gut sichtbar sein.
- 6 Bewegliche Trittbretter, deren Bewegung nicht mechanisch zwangsläufig mit jener der Türflügel erfolgt, müssen ihre begehbare Stellung spätestens dann erreicht haben, wenn die Türe soweit geöffnet ist, dass ein- oder ausgestiegen werden kann; die begehbare Stellung darf frühestens gleichzeitig mit dem Schliessen der Türen wieder verlassen werden.
- 7 Bei Fahrzeugen, die in unbegleiteten Zügen eingesetzt werden, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:
 - 71 Keine Festhaltungsmöglichkeiten aussen bei geschlossenen Türen,
 - 72 abgedeckte oder aufklappbare bzw. einziehbare Trittbretter, oder Trittstufen mit Belegungsrückmeldung im Führerstand (Trittkontakte).
 - 73 Für bestehende Fahrzeuge siehe AB 83.1.
- 8 Für allfälliges Rangierpersonal müssen auf den Fahrzeugen je nach Verständigungsmöglichkeiten (z. B. Funk) und Sichtverhältnissen geeignete Standorte vorhanden sein.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 76
Kapitel	: Bahnbetrieb	Blatt Nr: 1
Abschnitt	: Bilden und Bedienen der Züge	
Artikel	: Fahrgeschwindigkeit und Fahrordnung	Ausgabe: 15.12.2003

AB 76.1 a

- 1 Die Höchstgeschwindigkeit in Funktion der Streckenneigung wird bestimmt:
- 11 Für Züge auf Adhäsionsstrecken mit unabhängigem Bahnkörper:
- 111 je nach angewendeter Bremstabelle aufgrund der Tabellen auf Blatt 2 oder 3;
- 112 für Züge von Schmalspurbahnen mit Spezialfahrzeugen zum Transport von Normalspurwagen aufgrund der Entgleisungssicherheit.
- 12 Für Züge auf Adhäsionsstrecken ohne unabhängigen Bahnkörper:
- 121 aufgrund der Tabelle auf Blatt 4;
- 122 für Züge von Schmalspurbahnen mit Spezialfahrzeugen zum Transport von Normalspurwagen aufgrund der Entgleisungssicherheit.
- 13 Für Züge auf Zahnstangenstrecken:
- 131 aufgrund der Tabelle auf Blatt 5;
- 132 jedoch 40 km/h nicht übersteigend;
- 133 und für das Befahren von Zahnstangenweichen und Zahnstangeneinfahrten entsprechend der Konstruktion dieser Bauelemente.
- 2 Die Höchstgeschwindigkeit in Funktion der Bogenradien wird bestimmt:
- 21 Für Züge auf Adhäsions- oder Zahnstangenstrecken mit Normalspur aufgrund der Tabelle auf Blatt 7.
- 22 Für Züge auf Adhäsions- oder Zahnstangenstrecken mit Meterspur aufgrund der Tabelle auf Blatt 8.
- 23 Für Fahrzeuge mit Querneigeeinrichtung gelten besondere Werte.
- 3 Aufstellungskriterien Geschwindigkeitstafeln:
- 31 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.
- 32 In Bahnhöfen kann in folgenden Fällen auf die Aufstellung verzichtet werden:
- 321 beginnt die Einschränkung 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;
- 322 endet die Einschränkung bei oder nach der Einfahrweiche, entfällt das Endsignal.
- 33 Bei der Signalisierung von Gleisbereichen ohne unabhängigen Bahnkörper sind Vor-, Anfang- und Endsignal auch in Bahnhöfen immer aufzustellen.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 76
Kapitel:	Bahnbetrieb	Blatt Nr.: 6
Abschnitt:	Bilden und Bedienen der Züge	
Artikel:	Fahrordnung und Fahrgeschwindigkeit	Ausgabe: 15.12.2003

(AB 76.1 a)

HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT IN ABHÄNGIGKEIT DER NEIGUNG

BEDINGUNGEN FÜR DIE GESCHWINDIGKEITSREIHE 3

Gültig für:

- Züge auf Zahnstangenstrecken (*kursive Bestimmungen gelten nur für Neigungen > 125 ‰*)

Anforderungen an die Fahrzeuge:

- Das Laufwerk muss aus Drehgestellen bestehen.
- *Die mechanischen Anhaltebremsen müssen gleichmässig auf die Zugkomposition 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.

AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN ZUR EISENBAHNVERORDNUNG		zu Art.: 76
Kapitel : Bahnbetrieb	Blatt Nr: 8	
Abschnitt : Bilden und Bedienen der Züge		
Artikel : Fahrgeschwindigkeit und Fahrordnung	Ausgabe: 15.12.2003	

METERSPUR

(AB 76.1 a)

HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT IN ABHÄNGIGKEIT DER BOGENRADIEN

Gültig für:

- Meterspurfahrzeuge ohne Querneigeeinrichtung
- Züge auf Adhäsions- oder Zahnstangenstrecken

km/h	bei $\ddot{u} = 90 \text{ mm}$ V_{\max}	bei \ddot{u} beliebig V_{\max}	bei $\ddot{u} = 0 \text{ mm}$ V_{\max}	bei v beliebig \ddot{u}_{\min}
Zugreihe R	$4,6 \cdot \sqrt{R}$	$0,35 \cdot \sqrt{R(\ddot{u} + \Delta\ddot{u})}$	$3,2 \cdot \sqrt{R}$	$\frac{8,26 \cdot v_R^2}{R} - \Delta\ddot{u}$
Zugreihe A	$V_R - 5 \text{ km/h}$			

Legende $v = [\text{km/h}]$
 $R = [\text{m}]$
 $\ddot{u} = [\text{mm}]$
 $\Delta\ddot{u} = 86 [\text{mm}]$
(Fehlbetrag an Gleisüberhöhung)

Bemerkungen:

- Die maximale Überhöhung \ddot{u}_{\max} soll 105 mm nicht übersteigen, in der Regel beträgt sie 90 mm (siehe AB zu Art. 17 M Ziff. 65).
- Zur Festsetzung der Höchstgeschwindigkeit sind zudem die Vorschriften für die Bestimmung der Übergangsbogenlängen zu beachten (Erläuterungen siehe RhB R 30.1).
- Die in der Reihe R angegebenen zulässigen Geschwindigkeiten gelten nur für Fahrzeuge, die zur Reihe R zugelassen sind und für gut erhaltene Gleise. Für alle anderen Fahrzeuge und Gleise gelten die in Reihe A angegebenen Geschwindigkeiten.
- Bei Fahrzeugen, die zur Reihe R zugelassen werden sollen, dürfen einerseits die quasi-statischen und dynamischen Führungskräfte und andererseits die Gleisverschiebungskraft $\sum Y_{\text{lim}(2m)}$ die als zulässig betrachteten Werte nicht überschreiten (siehe AB zu Art. 17 M Ziff. 5).