Referenz/Aktenzeichen: BAV-511.3//817

Weiterentwicklung der FDV A2020

Teilprojekt TP3 spezifische FDV-Themen

**Thema 3.1 Rangierbewegungen**

Referenzvorschriften

Schweizerische Fahrdienstvorschriften (FDV) R300.1 – 15

**1. Sichern von Fahrzeugen**

**1.1 Handlungsbedarf**

Abstellgleise mit Prellböcken in Gefällen sind mit Wannengleisen zu vergleichen. Es ist zu überprüfen, ob für die Infrastrukturbetreiberinnen oder für die Eisenbahnverkehrsunternehmen eine Delegationsnorm analog zu Wannengleisen in Betracht gezogen werden kann.

**1.2 Analyse und Entwicklung**

Vorschriftenanalyse:

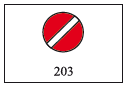
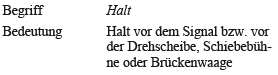
Die FDV R300.4, Ziffer 1.7.2 erlauben den Infrastrukturbetreiberinnen in den Betriebsvorschriften Erleichterungen beim Sichern von Fahrzeugen in Wannengleisen zu erlassen.

Die beantragte sinngemässe Erleichterung von einseitig gegen einen Gleisabschluss geneigten Gleisen bedingt eine Analyse dieser Gleisabschlüsse.

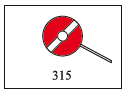
Der Begriff „Gleisabschluss“ wird in den FDV R300.1, Ziffer 3.2 für die Definition von Kopfgleisen (Hauptgleise) und Stumpengleisen (Nebengleise) verwendet.

Gemäss den FDV R300.2, Ziffer 2.2.1 sind die Gleisabschlüsse wie folgt zu kennzeichnen.  
Kopfgleise: rote Scheiben (Bild 203) bzw. rotes Licht

Stumpengleise: rote Scheiben (Bild 203)

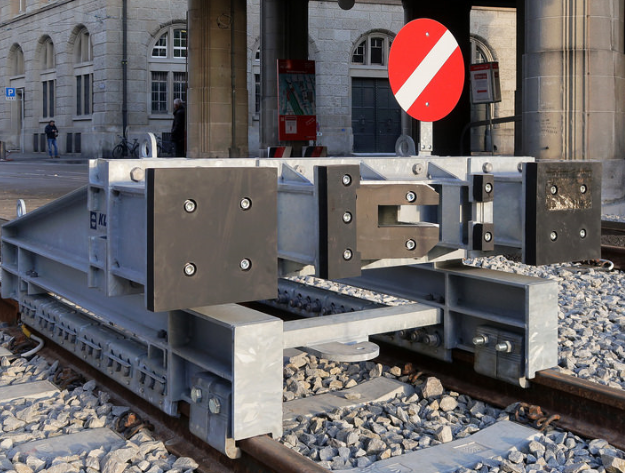
In den FDV R300.2, Ziffer 3.2.3 ist die Kennzeichnung von Fahrzeugen geregelt, an die nicht angefahren werden darf.

Umfeldanalyse:

Prellböcke dienen gemäss den AB-EBV AB 35 in Kopf- oder Stumpengleisen als Rückfallebene für den Fall, dass Zug- bzw. Rangierfahrten den Halteort überfahren oder Fahrzeuge entlaufen sollten. Sie dienen weder zum Sichern abgestellter Fahrzeuge, noch sind sie für Anfahrmanöver ausgelegt.

Die Signale gemäss FDV R300.2, Bilder 203 und 315 bedeuten „Halt vor dem Signal“ bzw. „Halt vor der Drehscheibe, der Schiebebühne, der Brückenwaage oder vor den Fahrzeugen“.   
Am Prellbock ist die rote Scheibe meistens auf dem Pufferbalken angebracht:

Die Regelung „Halt vor dem Signal“ erlaubt grundsätzlich ein Anfahren an den Prellbock. Nach einem Anfahren steht das Fahrzeug noch vor dem Signal!

Aus Gründen einer anwendertauglichen Regelung muss die Bedeutung der Signale gemäss den FDV R300.2, Bilder 203 und 315 deckungsgleich sein. Somit muss grundsätzlich der Halt vor dem Signal und vor dem Hindernis verlangt sein (analog zu „vor dem Fahrzeug“).

In einseitig gegen einen Gleisabschluss geneigten Gleisen sind Erleichterung beim Sichern von Fahrzeugen nur denkbar, wenn diese direkt am Prellbock stehen. In einer Distanz vom Prellbock abgestellte Fahrzeuge können im Falle eines Entlaufens auf diesen anprallen.

Die Leistungsfähigkeit der Gleisabschlüsse (Prellbock) ist gemäss AB-EBV 35 aufgrund der im Gleis auftretenden Zugsmassen und der anzunehmenden Auffahrgeschwindigkeit auszulegen. Nicht jeder Prellbock hat die gleiche Leistungsfähigkeit!

Exemplarische Betriebsvorschriften:

* In einem Schreiben vom 13.10.2016 untersagt SBB I-AT-UEW-RSD den Eisenbahnverkehrsunternehmen generell das Anfahren an Prellböcke und deren Einsatz zum Sichern abgestellter Fahrzeuge.
* Die Autozüge der BLS fahren in Kandersteg und Goppenstein in den Verladegleisen bei der Einfahrt im Gefälle direkt bis zum Gleisabschluss. Dort, sowie in drei Stumpengleisen in Kandersteg, werden die Autozüge gemäss P 20003269 im Gefälle direkt am Prellbock abgestellt und durch diesen gesichert.

Lösungsentwicklung:

Aus Risikosicht ist das Anfahren an Prellböcke zu untersagen. Dadurch sind die Voraussetzungen für ein Sichern von Fahrzeugen durch die Prellböcke nicht gegeben.

Gemäss AB-EBV AB 35 Art. 1 müssen Gleisabschlüsse so beschaffen sein, dass sie unter anderem einen angemessenen Schutz gegen das Überfahren von Gleisenden aufweisen und dass sie die zu erwartende Aufprallenergie nicht vollständig abgebremster Fahrzeuge aufnehmen und umwandeln können.

In Anlagen, in welchen die Gleisabschlüsse die benötigte Leistungsfähigkeit nachweislich erbringen, kann die ISB das Abstellen direkt am Prellbock in ihren Betriebsvorschriften gestatten und Erleichterungen beim Sichern von Fahrzeugen zulassen.

### 1.3 Lösungsvorschlag

R300.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.2 | Halt-, Kontroll- und Achtungssignale | | |
| 2.2.1 | Haltsignal für das Decken eines Hindernisses | | |
|  |  | | | |
|  | B 203  Bei Tag rote Scheibe    B 204  Bei Nacht rotes Licht | Begriff  Bedeutung | *Halt*  Halt vor dem Signal bzw. vor dem entsprechenden Objekt ~~der Drehscheibe, Schiebebühne oder Brückenwaage~~ | |
|  | Beziehung zu andern Signalen  Endet eine Zugfahrstrasse vor einem Haltsignal, kann das vorausgehende Signal  *–  Warnung*  –  *Kurze Fahrt –  Besetztes Gleis –*bei Kopfgleisen *Geschwindigkeits-     Ausführung 40 km/h*  zeigen | | |
|  |  | | | |
|  | Haltsignale werden verwendet  – zum Decken gesperrter Gleise, insbesondere solcher die nicht am Stellwerk gesichert werden können. Steht in dringenden Fällen keine rote Scheibe zur Verfügung, kann das rote Licht allein oder eine ruhende rote Flagge verwendet werden  – zur Kennzeichnung von Gleisabschlüssen, wobei Abschlüsse von Kopfgleisen durch rote Scheiben bzw. rotes Licht und solche von Stumpengleisen nur durch rote Scheiben gekennzeichnet sind   * zum Decken von Drehscheiben und Schiebebühnen in nicht verriegelter Stellung (Fahrverbot). Sie zeigen ein rotes Licht, in Einzelfällen nur die rote Scheibe.   In verriegelter Stellung (Fahrerlaubnis) zeigen sie ein weisses Licht oder die schmale Seite der Scheibe  – zum Decken von Brückenwaagen, beweglichen Ladeprofilen usw. Sie zeigen die rote Scheibe, wenn die Durchfahrt gesperrt ist. Bei genügender Gleisbeleuchtung ist kein Nachtsignal vorhanden.  Im Drei- und Vierschienengleis wird das Ende der Normal- bzw. Schmalspur mit dem Haltsignal, ergänzt durch ein N (Normalspur) bzw. S (Schmalspur) gekennzeichnet. Das Haltsignal gilt in diesem Fall nur für Fahrzeuge der entsprechenden Spurweite. Dieses Signal wird allein oder kombiniert mit einer Weichenlaterne verwendet.  Die Infrastrukturbetreiberin kann in den Betriebsvorschriften das direkte Abstellen von Fahrzeugen an Prellböcken erlauben. | | | |

300.4

|  |  |
| --- | --- |
| 1.7.2 | Sichern von Fahrzeugen |
|  |  |
|  | Die folgenden Mittel dürfen zur Sicherung abgestellter Fahrzeuge verwendet werden:  – Hemmschuhe  – Feststellbremse  Abgestellte Fahrzeuge im oder unmittelbar gegen ein Gefälle von mehr als 20 ‰ sind in jedem Fall zusätzlich zur erforderlichen Mindestfesthaltekraft mit einem Hemmschuh zu sichern.  Die Luftbremse darf zum Sichern abgestellter Fahrzeuge nur verwendet werden, wenn innerhalb der nächsten halben Stunde wieder an diese Fahrzeuge angefahren wird und wenn sich die Fahrzeuge nicht im oder unmittelbar vor einem Gefälle von mehr als 2 ‰ befinden. Dabei sind die Fahrzeuge voll zu bremsen.  Ein einzeln abgestellter Wagen ist immer sofort mit von der Luftbremse unabhängigen Mitteln zu sichern.  ~~Erleichterungen beim Sichern von Fahrzeugen in Wannengleisen sind in den Betriebsvorschriften der Infrastrukturbetreiberin zu regeln.~~  Für das Sichern in Wannengleisen sowie in Gefällen gegen den Prellbock bei daran anliegenden Fahrzeugen können die Infrastrukturbetreiberinnen abweichende Betriebsvorschriften erlassen.  Werden Triebfahrzeuge oder Fahrzeuge der Unterhaltsdienste mit Hemmschuhen gesichert, sind diese so zu legen, dass sie nicht durch Schienenräumer, Sandrohre, Messradsätze usw. weggeschoben werden können. |

**2. Begriff „Bewegen“**

**2.1 Handlungsbedarf**

Die Definition des Begriffs „Bewegen“ und der Umgang mit diesem Befehl sind mit Unsicherheiten behaftet. Eine genaue Begriffsbestimmung, in die beispielsweise eine Distanz aufgenommen wird, könnte hier Klarheit schaffen.

**2.2 Analyse und Entwicklung**

Vorschriftenanalyse:

„*Bewegen*“ ist einer der Befehle für Rangierbewegungen, die der Rangierleiter nach FDV R300.4, Ziffer 2.5.2 dem Lokführer erteilen kann.

Die optische und akustische Erteilung des Befehls wird im R300.2, Ziffer 3.3.10 geregelt. Es wird auch darauf hingewiesen, dass der Lokführer mündlich zu verständigen ist. Die optischen und akustischen Signale fallen weg, wenn ein Befehl mit Funk oder mündlich erteilt wird. Der Begriff bedeutet eine vorsichtige Bewegung in Richtung des Rangierleiters.

Auf Ebene der Rangierprozesse ist der Begriff „*Bewegen*“ als Befehl nur für das Kuppeln von Fahrzeugen nach einem Sicherheitshalt vorgesehen, damit vorsichtig an die Fahrzeuge angefahren werden kann (siehe R300.4, Ziffer 1.7.4).

Umfeldanalyse:

Die verschiedenen Befehle werden in den FDV kursiv angegeben und unter R300.4, Ziffer 2.5.2. in den drei Sprachen tabellarisch festgehalten.

In der Praxis wird der Befehl „*Bewegen*“ (nur auf Deutsch) fälschlich für den Begriff „*vorwärts“* oder „*rückwärts“* verwendet, wenn langsam manövriert werden soll.

Im Französischen wird der Befehl „*Bewegen“* mit „*appuyer“* übersetzt, im Italienischen mit „*appoggiare*“. In der deutschen Version der FDV wird der Begriff „bewegen“ 29 Mal verwendet und kann angesichts des in R300.4, Ziffer 1.7.4 (Kuppeln von Fahrzeugen) beschriebenen Rangierprozesses verwirrend sein.

Deshalb ist es angebracht, den Begriff „bewegen“ nicht als Verb einzusetzen, um jegliche Verwechslung mit dem Befehl „*Bewegen*“ zu vermeiden. Eine genauere Untersuchung der 29 Instanzen ergab, dass nur der Titel von R300.4, Ziffer 2.5.6 missverständlich sein könnte.

Lösungsentwicklung:

Der Befehl „*Bewegen*“ ist im deutschen Sprachgebrauch geläufig und eingelebt, daher kommt dessen Ersatz durch einen anderen Begriff nicht in Frage.

Der Zuruf *«abgehängt»*, welcher verwendet wird, um das Abhängen des Triebfahrzeugs zu melden und um das Triebfahrzeug soweit vom Zug wegzubewegen, dass der Rangierer ohne Gefahr zwischen den Fahrzeugen heraustreten kann, wird nicht in Frage gestellt und soll weiterhin verwendet werden. Der Befehl (Zuruf) *«abgehängt»* ist in die Liste der Befehle aufzunehmen. Der Titel der Ziffer 2.5.6 im R300.4 wird angepasst, damit Unklarheiten vermieden werden und der Titel besser mit dem Rangierprozess abgestimmt ist.

Der Befehl «*abgehängt*» wird in die Liste der Befehle aufgenommen.

**2.3 Lösungsvorschlag**

300.4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.5.2 | Erteilen der Befehle | | |
|  |  | | |
|  | Der Rangierleiter hat dem Lokführer die Befehle für jede Rangierbewe­gung einzeln wie folgt zu erteilen:  – mündlich oder fernmündlich mit Text: *„Lok / R ...“* bzw.  – optisch und akustisch nach den Signalvorschriften  Die Texte der Befehle lauten wie folgt: | | |
|  |  | | |
| deutsch | französisch | italienisch | |
|  |  |  | |
| abgehängt | coupé | sganciato | |
|  |  |  | |
| vorwärts | en avant | avanti | |
|  |  |  | |
| rückwärts | en arrière | indietro | |
|  |  |  | |
| anfahren  (vorwärts / rückwärts) | garer  (en avant / en arrière) | accostare  (avanti / indietro) | |
| wagenlang  halbe  vier  zwo (statt zwei)  einen | un wagon  demi  quatre mètres  deux mètres  un mètre | un vagone  mezzo  quattro  due  uno | |
|  |  |  | |
| anhalten | arrêter | fermare | |
|  |  |  | |
| Stoss | lancer (tampon) | colpo | |
|  |  |  | |
| langsamer | ralentir | rallentare | |
|  |  |  | |
| bewegen | appuyer | appoggiare | |
|  |  |  | |
| schieben  (Fahrbefehl für  langsames Schieben) | pousser  (ordre de pousser  lentement) | spingere lentamente  (ordine di manovra  per spinte lente) | |
|  |  |  | |
| schneller schieben | pousser plus fort | spingere più in fretta | |
|  |  |  | |
| langsamer schieben | pousser plus lentement | spingere più adagio | |
|  |  |  | |
| zurückziehen | retirer | retrocedere | |
|  |  |  | |

|  |  |
| --- | --- |
| 2.5.6 | ~~Bewegen ohne Fahrbefehl~~ Wegbewegen nach Abhängen des Triebfahrzeugs |
|  |  |
|  | Der Rangierer meldet dem Lokführer das Abhängen des Triebfahrzeugs mit dem Zuruf: *„abgehängt“*. Danach hat der Lokführer das Triebfahrzeug soweit vom Zug wegzubewegen, dass der Rangierer ohne Gefahr zwischen den Fahrzeugen heraustreten kann. |
|  |  |

**3. Rangierbewegungen im Strassenbahnbereich und Bahnübergänge ohne strassenseitige Signalisierung**

**3.1 Handlungsbedarf**

In den FDV R300.4, Ziffer 2.7.2. ist vorgesehen, dass die Infrastrukturbetreiberin die Bahnübergänge bezeichnet, an denen der Strassenverkehr durch Mitarbeiter geregelt werden muss. Für Rangierbewegungen im Strassenbahnbereich (siehe R300.4, Ziffer 2.7.1) wird unabhängig der Art des Bahnübergangs festgehalten, dass der Strassenverkehr durch Mitarbeiter zu regeln ist. Es geht darum, die Anwendbarkeit dieser Bestimmungen zu überprüfen und bei Bedarf die Verantwortlichkeiten zu präzisieren.

**3.2 Analyse und Entwicklung**

Vorschriftenanalyse:

R300.4, Kapitel 2.7, befasst sich mit dem Strassenbahnbetrieb und Bahnübergängen ohne strassenseitige Signalisierung. Da es sich um zwei unterschiedliche Begebenheiten handelt, ist es wichtig, eine klare Struktur festzulegen.

Umfeldanalyse:

**Strassenbahnbereich:**

In Übereinstimmung mit den Artikeln 37c, Ziffer 3, Buchst. d der Eisenbahnverordnung (EBV) und 93 der Signalisationsverordnung (SSV) werden Strassenbahnbereiche, die nach den Bestimmungen der Fahrdienstvorschriften über den Strassenbahnbetrieb befahren werden, strassenseitig mit dem Signal „Strassenbahn“ (1.18 gemäss SSV) ausgestattet. Das Signal weist auf das Vorhandensein von Schienenfahrzeugen auf der Strasse hin. Der Strassenbenützer muss sich selbst vergewissern, dass kein Schienenfahrzeug naht und der Übergang frei ist.

Im dritten Abschnitt unter R300.4, Ziffer 2.7.1 wird erwähnt, dass der Strassenverkehr bei Bedarf durch einen Mitarbeiter zu regeln ist. Ist diese Bestimmung notwendig, wenn man bedenkt, dass der Bedarf nicht näher definiert wird und keine Rechtsgrundlage erfordert, dass der Strassenverkehr bei Rangierbewegungen durch einen Mitarbeiter zu regeln ist? In den mit Andreaskreuz gekennzeichneten Bahnübergängen ist keine entsprechende Bestimmung vorgesehen. Für Verkehrsteilnehmer kann es ausserdem verwirrend sein, wenn der Verkehr auf einem Bahnübergang mit strassenseitiger Signalisierung von einem Mitarbeitenden geregelt wird und auf einem strassenseitig ebenso gekennzeichneten Bahnübergang nicht von einem Mitarbeitenden geregelt wird.

Zur Beantwortung dieser Frage werden drei Varianten in Betracht gezogen:

Variante a)

Die Bestimmung laut R300.4, Ziffer 2.7.1, die vorsieht, dass der Strassenverkehr bei Bedarf durch einen Mitarbeitenden zu regeln ist, wird **gestrichen**, da diese Variante für den Verkehrsteilnehmer verwirrend sein kann. Ausserdem wird vorgesehen, dass das Signal 1.18 in der Signalisationsverordnung bei Bedarf mit einer Lichtsignalanlage ausgerüstet werden muss. Es unterliegt der Verantwortung der Infrastrukturbetreiberin, den Bahnübergang entsprechend auszurüsten, um zu vermeiden, dass ein Mitarbeiter den Strassenverkehr regeln muss.

Variante b)

Angesichts der Tatsache, dass es sich um Rangierbewegungen handelt, die im Strassenbahnbereich mit Fahrt auf Sicht verkehren müssen, bezeichnet die Infrastrukturbetreiberin diejenigen Bahnübergänge, für die der Strassenverkehr durch einen Mitarbeitenden geregelt werden muss, analog zu den Bahnübergängen ohne strassenseitige Signalisierung.

Variante c)

Die geltende Bestimmung wird beibehalten, d. h. der Strassenverkehr kann durch einen Mitarbeiter geregelt werden, wenn die Situation vor Ort dies erfordert.

**Strassenübergänge ohne strassenseitige Signalisierung:**

In Übereinstimmung mit Art. 37c, Ziffer 3, Buchst. e EBV ist keine Signalisierung oder Anlage erforderlich, wenn die Gleise nur für Rangierbewegungen benutzt werden und der Strassenverkehr während der Ausführung der Rangierbewegungen durch das Betriebspersonal geregelt wird.

R300.4, Ziffer 2.7.2 enthält bereits eine Bestimmung in diesem Sinne, die vorsieht, dass die Infrastrukturbetreiberin in den Betriebsvorschriften solche Bahnübergänge bezeichnet. Es wird keine Änderung vorgenommen.

Lösungsentwicklung:

Für Rangierbewegungen im Strassenbahnbereich wird die geltende Bestimmung (Variante c) beibehalten. Der Rangierleiter muss die Möglichkeit haben, den Strassenverkehr im Strassenbahnbereich mit roter Flagge oder rotem Licht zu regeln, wenn er dies unter Berücksichtigung der Besonderheiten vor Ort, der durchzuführenden Rangierbewegung und der verfügbaren Bremsmittel für notwendig hält.

Ungeachtet dieser Bestimmung ist es in der Pflicht des Strassenbenützers, sich zu vergewissern, dass kein Schienenfahrzeug naht und der Übergang frei ist,

**3.3 Lösungsvorschlag**

Es erfolgt keine Anpassung in R300.4, Ziffer 2.7.

**4. Rangierbewegung mit Rangierseil oder Spill**

**4.1 Handlungsbedarf**

Gemäss FDV R300.4, Ziffer 3.3.2, darf die Last 100 Tonnen nicht überschreiten, wenn der Seilzug an Seilhaken oder Seilösen eingehängt wird. Die weiteren Einschränkungen für Rangierbewegungen mit Rangierseilen oder Spill beziehen sich auf das Gewicht der Fahrzeuge. Es muss nun überprüft werden, ob diese Einschränkungen zweckdienlich sind und der Praxis entsprechen.

**4.2 Analyse und Entwicklung**

Vorschriftenanalyse:

Die Höchstgeschwindigkeit für diese Art von Rangierbewegungen beträgt 5 km/h. Des Weiteren muss die Rangierbewegung in Übereinstimmung mit R300.4, Ziffer 3.3.6 jederzeit mit Handbremsen oder mit Hemmschuhen angehalten werden können. Die Bestimmungen von R300.4, Ziffer 1.10 (Anhalten mit Hemmschuhen) sind ebenfalls zu berücksichtigen.

Die Bestimmungen zur Verwendung von Spillen und Seilwinden beziehen sich auf das Gewicht der Fahrzeuge (wenn der Seilzug am Zughaken eingehängt wird) und auf eine Maximallast (100 Tonnen, wenn der Seilzug an Seilhaken oder Seilösen eingehängt wird).

Es ist schwierig, den historischen Gründen für diese Unterscheidung nachzugehen. Wahrscheinlich ist, dass dieselben Einschränkungen verwendet werden sollten, dies jedoch auf unterschiedliche Weise ausgedrückt worden ist.

Umfeldanalyse:

Physikalisch gesehen handelt es sich um zwei unterschiedliche Werte: Ein Gewicht (Masse) wird in Tonnen ausgedrückt, eine Last (entspricht der ausgeübten Kraft) in Newton.

Auf Fahrzeugebene birgt die unsachgemässe Verwendung des Seilhakens oder der Seilösen nicht nur das Risiko, den Haken oder die Struktur zu beschädigen, sondern auch, das Fahrzeug zum Kippen zu bringen. Je nach Winkel kann die tatsächlich ausgeübte Kraft grösser sein. Auch die Beschleunigung eines stehenden Fahrzeugs spielt eine Rolle. Die über den Seilhaken oder die Seilösen ausgeübte Kraft kann ausserdem je nach Bauart variieren. Ein nach UIC 535-2 gebauter Wagen kann beispielsweise eine Kraft von 50 kN aushalten.

In der Vergangenheit wurden bereits Ausnahmegenehmigungen der 100 Tonnen Maximallast beantragt und erteilt. Dies betrifft insbesondere Anlagen mit Seilwinden auf Anschlussgleisen.

Lösungsentwicklung:

Das Prinzip der Gewichtsbeschränkung auf 100 Tonnen wird nicht in Frage gestellt. Es dient insbesondere der Vermeidung jeglicher Schäden an Seilhaken oder Seilösen und jeglichen Kipp- oder Wegroll-Risikos des Fahrzeuges.

In Abhängigkeit

* der spezifischen Anforderungen an die Infrastruktur (Neigung, Kurve, …)
* der Seilinstallationsart (Seilgeschwindigkeit, Maximallast, Bremsmittel, Zugwinkel, …),
* der verwendeten Fahrzeugart (Art und Bau des Fahrzeugs, UIC-Wagen, …)

muss die Infrastrukturbetreiberin, bzw. das Eisenbahnverkehrsunternehmen die Möglichkeit haben, aufgrund einer Risikobewertung das Gewicht der mittels Seilwinden oder Spill zu ziehenden Fahrzeuge zu regeln.

Es handelt sich hierbei um eine Kompetenzdelegation, um die bedeutende Anzahl Anträge auf eine Ausnahmebewilligung vom Grundprinzip zu vermeiden.

**4.3 Lösungsvorschlag**

300.4

|  |  |
| --- | --- |
| 3.3.2 | Spill, Seilwinden |
|  |  |
|  | Wenn der Seilzug am Zughaken des vordersten Fahrzeuges eingehängt wird, darf das Gewicht der mit Spillvorrichtungen oder Seilwinden gezogenen Fahrzeuge höchstens die für den Spill oder die Seilwinde zulässige Last betragen. Zudem darf das Gewicht 100 Tonnen nicht überschreiten, wenn der Seilzug an Seilhaken oder Seilösen eingehängt wird.  Die Infrastrukturbetreiberin, bzw. das Eisenbahnverkehrsunternehmen können einen höheren Wert festlegen. Diese Werte werden mittels einer Risikobewertung unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse, der Seilinstallationsart und des am Seilhaken oder der Seilöse zu ziehenden Maximalgewichtes festgelegt.  Die Bestimmungen über das Rangierseil und die Befestigung gelten auch für Rangierbewegungen mit Spillvorrichtungen und Seilwinden. |

**5. Rangierbewegungen mit Strassenfahrzeugen**

**5.1 Handlungsbedarf**

Es ist zu prüfen, ob die Bestimmungen für Rangierbewegungen mit Strassenfahrzeugen (R300.4, Ziffer 3.3.5) noch dem Stand der Technik (Geschwindigkeit) entsprechen und ob ein Harmonisierungsbedarf der verschiedenen Begriffe besteht.

**5.2 Analyse und Entwicklung**

Vorschriftenanalyse:

In den FDV R300.4, Ziffer 1.3, wird zwischen folgenden Bewegungen unterschieden:

* Rangierfahrten direkt und indirekt geführt
* ablaufen lassen
* abstossen
* Rangierbewegung mit Rangierseil oder Spill
* Rangierbewegung von Hand oder mit mechanischen Hilfsmitteln

Gemäss den Definitionen in den FDV R300.1, Ziffer 3.2, handelt es sich beim Verschieben von Fahrzeugen mit Strassenfahrzeugen um Rangierbewegungen (alle Fahrzeugbewegungen), aber nicht um Rangierfahrten, da diese aus einem Triebfahrzeug mit oder ohne Anhängelast bestehen.

Definition des Begriffes Triebfahrzeug

* FDV R300.1, Ziffer 3.2   
  Lokomotive, Triebwagen, Triebzug, Traktor, selbstfahrende Fahrzeuge wie Gleisbaumaschine, Fahrzeug Schiene/Strasse
* STEBV  
  Schienenfahrzeug mit direkter oder indirekter Bedienungseinrichtung und direktem oder indirektem Antrieb

Demzufolge sind die Triebfahrzeuge schienengebunden.

Der Begriff „Strassenfahrzeuge“ findet sich in den FDV in folgenden Regelungen:

* FDV R300.4 Ziffern 3.3ff  
  Rangierbewegung mit Rangierseil oder Spill
* FDV R300.4, Ziffer 3.5.2  
  Vorsichtswagen (beladen mit Strassenfahrzeugen)
* FDV R300.9, Ziffer 13.3  
  Arten von Unfällen, beschädigte Strassenfahrzeuge
* FDV R300.14, Beilage 1, Ziffer 2.1  
  Vergleich Haftreibung

Der Titel des Kapitels 3.4 lautet „Rangierbewegung von Hand oder mit mechanischen Hilfsmitteln“.

In den FDV R300.4, Ziffer 3.4.3 sind mit den Begriffen „Schlepper“ und „Stapler“ implizit die Strassenfahrzeuge als nicht schienengebundene, mechanische Antriebsmittel genannt.

Es müssen besondere Zug- oder Stossvorrichtungen vorhanden sein.

Die FDV R300.4, Ziffer 3.6.2 geben eine Höchstgeschwindigkeit von 5 km/h für das Verschieben mit besonderen Hilfsmitteln vor.

Die Begriffe „mechanische Hilfsmittel“, „mechanische Antriebsmittel“ und „besondere Hilfsmittel“ passen nicht eindeutig zueinander. Es ist nicht klar, ob die 5 km/h (besondere Hilfsmittel) gemäss den FDV R300.4, Ziffer 3.6.2 auch für Strassenfahrzeuge gelten.

Im Merkblatt „Innerbetriebliche Bahnen“ gibt die SUVA in der Ziffer 6.9 eine maximale Fahrgeschwindigkeit von 5 km/h bei nicht schienengebundenen Triebfahrzeugen vor. In der Ziffer 10.3 dieses Merkblattes wird auf die FDV verwiesen.

Link zum Merkblatt: [*SUVA Innerbetriebliche Bahnen*](https://www.suva.ch/de-ch/praevention/branchenthemen/transport-und-verkehr/#uxlibrary-material=5b61b17ccbdc4cb997decc5c4d03aadf&uxlibrary-safetyrules=019d3f8b34ac40d5b866db6af87b5674&uxlibrary-open=/de-CH?atomid=5b61b17ccbdc4cb997decc5c4d03aadf%26showContainer=1)

Umfeldanalyse:

Am Markt werden heute verschiedenste schienengebundene und nicht schienengebundene Rangiergeräte angeboten. Es gibt Ausführungen mit oder ohne Einrichtungen für die Anwendung der Luftbremse der zu rangierenden Eisenbahnfahrzeuge.

Aus fahrzeugtechnischerSicht gibt es bezüglich der Fahrgeschwindigkeit keine Einschränkungen zu beachten, solange geeignete Zug- und Stossvorrichtungen verwendet werden.

Aufgrund der Definitionen in den FDV und STEBV handelt es sich bei den nachfolgenden Darstellungen 1, 2 und 8 um Triebfahrzeuge.

Die Fahrzeuge auf den Darstellungen 3, 4, 6 und 7 können nicht auf der Schiene eingesetzt werden.

Das Rangiergerät auf der Darstellung 5 kann aufgrund der mangelnden Zug- und Stossvorrichtung nicht als Fahrzeug bezeichnet werden.



**2**

**1**

**

**4**

**3**

**

**6**

**5**

* *

**8**

**7**

**7**

Lösungsentwicklung:

Generelle Regelung:  
Für alle Rangierbewegungen im Einsatzgebiet der Fahrzeuge gemäss den Bildbeispielen 1 - 8 gelten der Grundsatz der Fahrgeschwindigkeit beim Rangieren gemäss den FDV R300.4, Ziffer 3.6.1 und die Höchstgeschwindigkeit in den Anschlussgleisen gemäss Ziffer 3.6.5.

Bemerkung:  
Die Höchstgeschwindigkeit gemäss den FDV R300.4, Ziffer 3.6.2 gelten teilweise ausschliesslich für Rangierfahrten. Einzelne Vorgaben beziehen sich auf die Bewegungsarten (z.B. Ziehen mit Seil oder Verschieben von Hand).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Bildbeispiel | Vmax FDV A2016, R300.4 | Vmax Zielbild FDV A2020 |
| Triebfahrzeug mit Einrichtung für die Anwendung der Luftbremse der zu rangierenden Eisenbahnfahrzeuge | 8 | siehe generelle Regelung | Kein Handlungsbedarf vorhanden, da Anwendungsfälle der FDV R300.4, Ziffer 3.6.2 eindeutig zuordnungsbar sind. |
| Triebfahrzeug ohne Einrichtung für die Anwendung der Luftbremse der zu rangierenden Eisenbahnfahrzeuge | 1 2 (Fahrzeuggewicht = ca. 4 t) | siehe generelle Regelung 1.8.1 beachten: Begrenzung der ungebremsten Anhängelast | Vmax: Kein Handlungsbedarf vorhanden, da Anwendungsfälle der FDV R300.4, Ziffer 3.6.2 eindeutig zuordnungsbar sind. Regelung (Delegationskompetenz) bezüglich ungebremster Anhängelast notwendig für Rangierfahrten mit Tfz., wenn Kraftübertragung mittels Gummirädern erfolgt. |
| Strassenfahrzeug mit Einrichtung für die Anwendung der Luftbremse der zu rangierenden Eisenbahnfahrzeuge | 6 7 | siehe generelle Regelung Die Vorgaben in Ziffer 3.6.2 sind nicht eindeutig zuordnungsbar. Strassenfahrzeuge sind nicht explizit genannt.  Im möglichen Einsatzrayon (Anschlussgleise, Ladegleise mit im Boden eingelassenen Gleisen) => 10 km/h | Durch eine Definition des Rangierens mit Strassenfahrzeugen und einer diesbezüglichen Ergänzung bei den Höchstgeschwindigkeiten der Ziffer 3.6.2 soll eine Zuordnung ermöglicht werden. |
| Strassenfahrzeug ohne Einrichtung für die Anwendung der Luftbremse der zu rangierenden Eisenbahnfahrzeuge | 3 4 | siehe generelle Regelung Die Vorgaben in Ziffer 3.6.2 sind nicht eindeutig zuordnungsbar. Strassenfahrzeuge sind nicht explizit genannt.  Im möglichen Einsatzrayon (Anschlussgleise, Ladegleise mit im Boden eingelassenen Gleisen) => 10 km/h | Durch eine Definition des Rangierens mit Strassenfahrzeugen und einer diesbezüglichen Ergänzung bei den Höchstgeschwindigkeiten der Ziffer 3.6.2 soll eine Zuordnung ermöglicht werden.  Beim Rangieren mit Strassenfahrzeugen ohne Einrichtung für die Anwendung der Luftbremse der zu rangierenden Eisenbahnfahrzeuge soll weiterhin die heute mehrheitlich als massgebend beachtete Höchstgeschwindigkeit von 5 km/h gelten. |
| mechanische Hilfsmittel  (Rangiergerät / Werkzeug) | 5 | Die Vorgaben in Ziffer 3.6.2 sinngemäss zuordnungsbar. Beim Verschieben von Hand oder mit besonderen Hilfsmitteln => 5 km/ | Statt „besondere Hilfsmittel“ ist in den FDV R300.4, Ziffer 3.6.2 der Begriff „mechanische Hilfsmittel“ zu verwenden.  Die Anwendungsfälle der FDV R300.4, Ziffer 3.6.2 sind damit eindeutig zuordnungsbar. |

In den FDV R300.4, Ziffer 1.3 ist das Bewegen mit Strassenfahrzeugen als Bewegungsart vorzugeben.

Die FDV R300.4, Ziffer 3.4.3 betreffen die Zug- und Stossvorrichtung. Diese Vorgaben müssen grundsätzlich für Strassenfahrzeuge gelten.

Es sind die Begriffe Strassenfahrzeuge und mechanische Hilfsmittel zu verwenden. Die Titel in den FDV R300.4, Ziffer 3.4; 3.4.3 (inkl. Text) sowie die Anwendungsbereiche in der Ziffer 3.6.2 sind entsprechend zu präzisieren. Durch die Trennung der Begriffe wird vermieden, dass Strassenfahrzeuge als besondere bzw. mechanische Hilfsmittel erachtet werden.

In den FDV R300.4, Ziffer 1.8.1 ist bezüglich ungebremster Anhängelast von Triebfahrzeugen mit Kraftübertragung mittels Gummirädern eine Delegationskompetenz vorzusehen.

In den FDV R300.4, Ziffer 2.2.4 sind als Beispiele für besondere Fahrzeuge „Kleinfahrzeuge, pneubereifte oder leichte Fahrzeuge“ aufgeführt. Im Sinne eines einheitlichen Sprachgebrauchs ist auch hier der Begriff „gummibereift“ zu verwenden.

Im Rahmen des Netzzuganges haben die EVU allenfalls zusammen mit den ISB (gilt sinngemäss auch für Anschlussgleisbetreiber mit eigenem Fahrbetrieb) zu beurteilen, ob und unter welchen Bedingungen die Strassenfahrzeuge verkehren dürfen. Einsatzbedingungen (z. B. Geschwindigkeit, gebremste/ungebremste Anhängelast) und die Herstellervorgaben sind durch die EVU in ihren Betriebsvorschriften zu regeln.

**5.3 Lösungsvorschlag**

R300.4

|  |  |
| --- | --- |
| 1.3 | Bewegungsarten |
|  |  |
|  | Es wird zwischen folgenden Rangierbewegungen unterschieden:  – Rangierfahrten direkt und indirekt geführt  – ablaufen lassen  – abstossen  – Rangierbewegungen mit Rangierseil oder Spill  – Rangierbewegungen mit Strassenfahrzeugen  – Rangierbewegungen von Hand oder mit mechanischen Hilfsmitteln |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.8.1 | Anwendung der Luftbremse | | |
|  |  | | |
|  | Rangierfahrten müssen mit der Luftbremse gebremst werden können. Dabei müssen auf Neigungen bis 10 ‰ mindestens die Hälfte der Fahrzeuge und auf Neigungen über 10 ‰ alle Fahrzeuge der Rangierfahrt mit der Luft gebremst werden.  Ist keine automatische Luftbremse vorhanden oder deren Anwendung auf Grund spezieller Betriebsabläufe nicht zweckmässig, beträgt die Höchst­geschwindigkeit 10 km/h. Dabei darf das Gewicht der ungebremsten Anhängelast gegen und in Neigungen von | | |
|  | – 0 – 15 ‰   * 16 – 30 ‰ * 31 – 50 ‰ | höchstens das 5fache  höchstens das 2fache  höchstens das 1fache |
|  | des Gewichts des Triebfahrzeuges betragen. Für Schienen-/Strassen-Fahrzeuge bei Kraftübertragung über gummibereifte Räder können die Eisenbahnverkehrsunternehmen in den Betriebsvorschriften höhere Werte festlegen.  Auf Neigungen über 30 ‰ muss das talseitig letzte Fahrzeug mit der Luft gebremst werden.  Auf Neigungen über 50 ‰ muss das ganze Gewicht der Rangierfahrt mit der Luft gebremst werden.  Kann mit der Luftbremse nicht genügend Bremswirkung erzielt werden, sind zusätzlich Handbremsen zu bedienen.  In Ablaufanlagen gelten die Vorschriften über den Verzicht auf die Luft­bremse in Ablaufanlagen.  Für Triebzüge gelten die entsprechenden Betriebsvorschriften des Eisen­bahnverkehrsunternehmens. | |

|  |  |
| --- | --- |
| 2.2.4 | Besondere Fahrzeuge |
|  |  |
|  | Beim Eingleisen und Verkehren von besonderen Fahrzeugen wie Kleinwagen, gummibereifte ~~pneubereifte~~ oder leichte Fahrzeuge, bei welchen die Gleisfreimeldeeinrichtungen nicht einwandfrei funktionieren, ist wie folgt vorzugehen:  – Der Rangierleiter meldet dem Fahrdienstleiter besondere Fahrzeuge beim Verlangen des Fahrwegs  – besondere Fahrzeuge dürfen nur mit Bewilligung des Fahrdienstleiters eingegleist werden  – der Fahrdienstleiter trifft vor dem Erteilen der Zustimmung Massnahmen, um das Umstellen von Weichen unter der Rangierbewegung zu verhindern  – der Rangierleiter meldet dem Fahrdienstleiter die Ankunft der besonderen Fahrzeuge im Zielgleis  – solange sich besondere Fahrzeuge in einem Gleis mit Gleisfreimeldeeinrichtung befinden, ist dies durch den Fahrdienstleiter am Stellwerk zu sichern.  Das Ausgleisen besonderer Fahrzeuge ist dem Fahrdienstleiter zu melden. |

|  |  |
| --- | --- |
| 3.4 | Rangierbewegung von Hand, ~~oder~~ mit mechanischen Hilfsmitteln oder mit Strassenfahrzeugen |
| 3.4.1 | Rangierbewegung von Hand oder mit mechanischen Hilfsmitteln |
|  |  |
|  | Bei jeder Rangierbewegung von Hand oder mit mechanischen Hilfsmitteln z. B. ~~dem~~ Wagenschieber hat sich der Rangierer so aufzustellen, dass er das zu befahrene Gleis über­blicken und die Fahrzeuge mit der Handbremse oder Hemmschuhen jederzeit anhalten kann.  Das Ziehen oder Schieben von Fahrzeugen ist nur auf deren Längsseite gestattet. |
|  |  |
| ~~3.4.3~~ | ~~Mithilfe Dritter~~ |
|  |  |
|  | ~~Auf Anschlussgleisen usw. dürfen Wagen auch durch das dort be­schäftigte Personal verschoben werden. Drittpersonen dürfen ausnahms­weise mit Zustimmung und unter Anleitung des Rangierleiters zum Schieben von Wagen beigezogen werden.~~ |
|  |  |
| ~~3.4.3~~  3.4.2 | ~~Mechanische Antriebsmittel~~ Rangierbewegungen mit Strassenfahrzeugen |
|  |  |
|  | ~~Nicht schienengebundene, mechanische Antriebsmittel wie Schlepper, Stapler usw.~~Strassenfahrzeuge dürfen nur verwendet werden, wenn diese Anwendung in der Betriebsanleitung ~~des entsprechenden Antriebsmittels~~ vorgesehen ist. Es müssen besondere Zug- oder Stossvorrichtungen vorhanden sein, welche die Beschädigung der Fahrzeuge ausschliessen. Die Fahrzeuge müssen ohne Ruck unmittelbar am Stossbalken oder an den Puffern und in Gleisrichtung angeschoben oder an der Zugvorrichtung gezogen werden. |
|  |  |
| 3.4.3 | Mithilfe Dritter |
|  |  |
|  | Auf Anschlussgleisen usw. dürfen Wagen auch durch das dort be­schäftigte Personal verschoben werden. Drittpersonen dürfen ausnahms­weise mit Zustimmung und unter Anleitung des Rangierleiters zum Schieben von Wagen beigezogen werden. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3.6.2 | Höchstgeschwindigkeiten im Bahnhof und bei Führerstandsignalisierung | |
|  |  | |
|  | 30 km/h | – allgemeine Höchstgeschwindigkeit |
|  | 15 km/h | – für Triebfahrzeuge beim Befahren der Kuppe von Ablaufbergen |
|  | 10 km/h | – beim unbegleiteten Schieben, wenn sich der bediente Führerstand maximal 40 Meter hinter der Spitze der Rangierfahrt befindet  – wenn bei direkt geführter Rangierfahrt der hintere Führerstand besetzt ist  – wenn die Anzahl der ungebremsten Fahrzeuge die Anzahl der mit der Luftbremse gebremsten Fahrzeuge übersteigt, ausgenommen in Ablaufanlagen  – bei Ladegleisen im Bereich der im Boden eingelassenen Gleise  – bei Rangierfahrten in Gleisen, welche von Reisenden überquert werden dürfen  – für Strassenfahrzeuge mit Anwendung der Luftbremse der zu rangierenden Eisenbahnfahrzeuge |
|  | 6 km/h | – beim Schieben über den Ablaufberg. Bei rechnergesteuer-ten Ablaufanlagen richtet sich die Höchstgeschwindigkeit nach den Vorgaben des Rechners |
|  | 5 km/h | – beim Befahren von Depots, Remisen, Unterhaltsanlagen und Umschlagshallen  – auf Drehscheiben und Schiebebühnen  – in Auflauf- und Schienenleitkurven  – beim Ziehen mit Seil  – ~~beim Verschieben~~ von Hand oder mit ~~besonderen~~ mechanischen Hilfsmitteln  – beim unbegleiteten Schieben, wenn sich der bediente Führerstand mehr als 40 Meter und maximal 100 Meter hinter der Spitze der Rangierfahrt befindet.  – für Strassenfahrzeuge ohne Anwendung der Luftbremse der zu rangierenden Eisenbahnfahrzeuge |
|  | Örtlich können tiefere Höchstgeschwindigkeiten vorgeschrieben sein.  Vor der Ein- und Ausfahrt in und aus Depots, Remisen, Unterhalts­anlagen und Umschlagshallen ist ein Sicherheitshalt einzulegen. | |

**6 Ungebremste Fahrzeuge**

**6.1 Handlungsbedarf**

Auf Grundlage der folgenden Sicherheitsempfehlungen der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) sind die Vorschriften bezüglich ungebremster Fahrzeuge im Rangierdienst zu prüfen:

* *«Das BAV sollte prüfen, ob die geltenden Vorschriften bezüglich ungebremster Fahrzeuge im Rangierdienst auf die unumgänglichen Situationen beschränkt oder allenfalls ergänzende Vorgaben erforderlich sind.»*  
  (Schlussbericht über das Entlaufen eines Dienstwagens vom 8. Juni 2016 in Olten)
* *«Das BAV sollte prüfen, ob die angewendeten Vorschriften für Rangierbewegungen auf gesperrten Gleisen in Gefällen ausreichend sind und gegebenenfalls ergänzende Vorschriften erlassen.»*  
  (Entwurf des Berichtes über die Kollision einer Rangierbewegung für den Baudienst mit einem Zweiwegebagger vom 13. Juli 2017 in Samstagern)

**6.2 Analyse und Entwicklung**

Vorschriftenanalyse:

In den FDV R300.4, Ziffer 4.2.2 ist für Rangierbewegungen auf die Strecke geregelt, dass dort dieselben Bremsprobe- und Bremsvorschriften wie für Züge gelten. Damit sind die Vorgaben der FDV R300.5 anzuwenden.

* Jeder Zug benötigt eine Bremsrechnung.
* Bei der Bremsprobe sind die Bremssysteme zu prüfen, deren Bremsgewichte bei der Berechnung der Bremsreihe und des Teilbremsverhältnisses angerechnet werden.
* Ungebremste Fahrzeuge am Zugschluss sind nur im nach Abfahrt im Ausgangsbahnhof eingetretenen Störungsfall zugelassen oder für die Überfuhr eines Fahrzeuges, wenn dieses wegen eines Schadens nur einseitig über eine funktionsfähige Zug- und Stossvorrichtung verfügt. Es gilt der Grundsatz, dass das erste und das letzte Fahrzeug des Zuges eine automatische Bremse oder eine Nachbremse besitzen müssen.

In den FDV R300.4, Ziffer 5.3.4 ist geregelt, dass in gesperrten Gleisen (Strecke, Bahnhof, FSS) grundsätzlich dieselben Bremsprobe- und Bremsvorschriften wie für Rangierbewegungen im Bahnhof gelten.

* Für Rangierbewegungen sind in den FDV R300.4 die Vorschriften betreffend Bremsen in den Ziffer 1.8 und 1.9 geregelt. Dabei sind die Vorgaben über die Fahrgeschwindigkeiten gemäss FDV R300.4, Ziffer 3.6 zu berücksichtigen. Es gilt der Grundsatz, dass beim Rangieren die Fahrgeschwindigkeit der Sicht, den örtlichen Verhältnissen und den vorhandenen Bremsmitteln anzupassen ist. Es darf nur so schnell gefahren werden, dass an der vorgesehenen Stelle sicher angehalten werden kann.
* Bei Neigungen über 10 ‰ sind gemäss den FDV R300.4, Ziffer 1.8.1 alle Fahrzeuge (ausser wenn keine Bremse vorhanden oder Anwendung nicht zweckmässig) mit der Luft zu bremsen.  
  Ungebremste Fahrzeuge talseitig am Schluss der Rangierbewegung sind gemäss FDV R300.4, Ziffer 1.8.1 auf Neigungen bis 30 ‰ zulässig.
* Verlässt in gesperrten Gleisen eine Rangierbewegung den Bahnhof bzw. den Rangierbereich bei Führerstandsignalisierung, ist (nur) am letzten luftgebremsten Fahrzeug eine Bremsprobe vorgeschrieben.
* Ausschliesslich im Falle der Aufhebung der Fahrt auf Sicht durch den Sicherheitschef sind die Bremsprobe- und Bremsvorschriften wie für Züge anzuwenden.

Umfeldanalyse:

Die gültigen Vorgaben der EBV Art. 34, Abs. 2 sehen vor, dass die Neigung der Gleise in Stationen, auf denen Züge zusammengestellt, getrennt oder Wagen abgestellt werden, nicht grösser als 2 ‰ sein soll. Es ist davon auszugehen, dass die aktuellen Bremsvorgaben für Rangierbewegungen im Bahnhof aus Risikosicht diese Neigungsverhältnisse berücksichtigen.

Die Neigungen in Arbeitsstellen, auf welchen Rangierbewegungen durchgeführt werden können, sind nicht limitiert. Das heisst, sie können vor allem ausserhalb der Bahnhöfe oder den Rangierbereichen bei Führerstandsignalisierung u.U. in grösseren Neigungen liegen, wo erhöhte Anforderungen an die Bremsen erwartet werden.

Auf Arbeitsstellen werden viele spezielle Fahrzeuge (Bagger...) eingesetzt. Gemäss EBG Art. 57, EBV Art. 56 und 57 sowie AB-EBV AB 57.1 inkl. EN-Normen sind für solche Fahrzeuge Betriebsbewilligungen notwendig. Das BAV bewilligt keine neuen Fahrzeuge ohne Bremsausrüstung.

Exemplarische Betriebsvorschriften und Netzzugangsbedingungen:

* Ausführungsbestimmungen RhB, MGB, zb R300.4, Ziffer 5.3.4:

Für Rangierbewegungen auf einem gesperrten Streckengleis sind die Vorschriften für Zugvorbereitung anzuwenden.

* Angekündigte Netzzugangsbedingungen SBB I ab 2019:  
  Der Einsatz von ungebremsten Dienstfahrzeugen ist ab dem Fahrplan 2019 (Dez. 2018) unabhängig vom Gefälle verboten. Dies gilt insbesondere auch für Anhänger, welche neu nur mit automatischer Bremse eingesetzt werden dürfen.

Lösungsentwicklung:

Aus Sicht BAV sollen die Bremsvorgaben im gesperrten Gleis weiterhin in den FDV geregelt werden.

Aus bremstechnischer Sicht wird das Risiko bei Rangierbewegungen ausserhalb des Bahnhofs bzw. des Rangierbereichs durch folgende Faktoren beeinflusst:

1. Geschwindigkeit
2. Neigung
3. Bremsvermögen und Verteilung der Bremsen bzw. deren Kontrollen

Die heutige Regelung, dass für Rangierbewegungen nach FDV R300.4, Ziffer 5 grundsätzlich dieselben Bremsprobe- und Bremsvorschriften wie für Rangierbewegungen im Bahnhof bzw. innerhalb Rangierbereich bei Führerstandsignalisierung gelten, berücksichtigt die Faktoren b) und c) nicht ausreichend.  
Aus Sicht einer einheitlichen Anwendung sollen für Rangierbewegungen nach FDV R300.4, Ziffer 5 die gleichen Regelungen wie bei Anwendung der Vorgaben nach FDV R300.4, Ziffer 4 gelten. Das heisst, sobald eine Rangierbewegung den Bahnhof bzw. den Rangierbereich bei Führerstandsignalisierung verlässt, gelten dieselben Bremsprobe- und Bremsvorschriften wie für Züge.

Bei Spezialfahrzeugen ist die direkte Anwendung der Bremsvorschriften auf Basis der Luftbremse oft nicht möglich. Gebremst oder ungebremst kann jedoch von der Luft unabhängig festgelegt werden. Für Fahrzeuge mit anderen Bremssystemen als der Luftbremse oder aufgrund von besonderen Betriebsverhältnissen können zu den FDV-Vorgaben sinngemässe Betriebsvorschriften durch die EVU erlassen werden.

**6.3 Lösungsvorschlag**

R300.4

|  |  |
| --- | --- |
| 5.3.4 | Bremsvorschriften für Rangierbewegungen in gesperrten Gleisen |
|  |  |
|  | ~~Es gelten grundsätzlich dieselben Bremsprobe- und Bremsvorschriften wie für Rangierbewegungen im Bahnhof bzw. innerhalb Rangierbereich bei Führerstandsignalisierung. Verlässt eine Rangierbewegung den Bahnhof bzw. den Rangierbereich bei Führerstandsignalisierung, ist am letzten luftgebremsten Fahrzeug eine Bremsprobe vorzunehmen.~~  Im Bahnhof bzw. innerhalb des Rangierbereichs bei Führerstandsignali­sierung gelten die Bremsprobe- und Bremsvorschriften für Rangier­bewegungen.  Auf der Strecke bzw. ausserhalb des Rangierbereichs bei Führerstandsignalisierung gelten die Bremsprobe- und Bremsvorschriften für Züge.  ~~Wird die~~ *~~Fahrt auf Sicht~~* ~~durch den Sicherheitschef aufgehoben, sind in jedem Fall die Bremsprobe- und Bremsvorschriften wie für Züge anzuwenden.~~  Für Fahrzeuge mit anderen Bremssystemen als der Luftbremse können sinngemässe abweichende Betriebsvorschriften durch die Eisenbahnverkehrsunternehmen erlassen werden. |

**7. Bedienen der Druckluftbremse**

**7.1 Handlungsbedarf**

Auf Grundlage der Sicherheitsempfehlungen der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) sind die Vorschriften bezüglich der Verwendung der Druckluftbremse für Rangierbewegungen bei Geschwindigkeitsreduktionen und Haltebremsungen analog derjenige für Güterzüge (R300.14, Ziffer 2.7.1) zu prüfen.

**7.2 Analyse und Entwicklung**

Vorschriftenanalyse:

Das Bedienen der automatischen Bremse bei Geschwindigkeitsreduktionen und Haltebremsungen von druckluftgebremsten Güterzügen ist in den FDV R300.14, Ziffer 2.7.1 geregelt. Die aufgeführten Einschränkungen gelten bei der Fahrt über Weichen in ablenkender Stellung, die höchstens mit 40 km/h befahren werden dürfen.  
In den FDV R300.14, Ziffer 2.2.2 ist vorgegeben, dass bei Rangierbewegungen grundsätzlich die automatische Bremse zu verwenden ist. Obwohl anlagenbedingt ein grosser Teil der Rangierbewegungen im Bereich durchgeführt werden, wo Weichen in ablenkender Stellung mit höchstens 40 km/h befahren werden dürfen, gibt es dazu keine Einschränkungen.

Umfeldanalyse:

Die automatische Druckluftbremse hat eine Durchschlagsgeschwindigkeit von ca. 250 m/s. Bei einem Absenken des Hauptleitungsdrucks durch den Lokführer wird die Bremsung von der Spitze aus erfolgen. Die nachfolgenden Fahrzeuge bremsen erst mit einer Verzögerung. Sie laufen dadurch auf die vorangehenden Fahrzeuge auf. Dadurch entstehen Kräfte am Puffer (Längskräfte), welche in engen Kurven und auf Weichen in ablenkender Stellung zu Entgleisungen führen können.

Die G-Bremse spricht mit einer Verzögerung von ca. 20 s an. Bei Zügen ist in den FDV R300.5, Ziffer 3.3.1 vorgegeben, wann die Bremsstellung G zwingend anzuwenden ist. Wagen mit Bremsen in Stellung G dürfen aktuell ohne Einschränkungen überall in druckluftgebremsten Rangierbewegungen eingereiht sein. Sind sie am Schluss anstelle der Spitze eingereiht, kann das zu grossen Längskräften führen.

Exemplarische Betriebsvorschriften:

In den P20000801, Ziffer 2ff ist die Bedienung allgemein und bei einem Zielhalt bei mit der G-Bremse geführten Güterzügen beschrieben. Eine Haltebremsung soll aus ca. 10 - 15 km/h (in Steigungen aus ca. 30 km/h) erfolgen.

Lösungsentwicklung:

Die Physik ist bei Rangierbewegungen und bei Zügen identisch. Bei Fahrten über ablenkende Weichen können im Falle einer starken Bremsung durch grosse Längskräfte Fahrzeuge entgleisen. Deshalb ist die Anwendung der vorhandenen Regelungen für Güterzüge auch bei Rangierbewegungen mit Güterwagen anwendbar und sinnvoll.

Durch den zunehmenden Einsatz von Wagen ohne GG-Bremse hat vor allem im unteren V-Bereich die Gefahr des Auflaufens des Zuges abgenommen. Die Schwelle einer Absenkung von 0.5 bar soll als Zielwert beibehalten werden. Die Formulierung kann von „darf“ auf „soll“ abgeschwächt werden.

**7.3 Lösungsvorschlag**

R300.14

|  |  |
| --- | --- |
| 2.7.1 | Geschwindigkeitsreduktion und Haltebremsungen von druckluftgebremsten ~~Güterzügen~~Fahrten mit Güterwagen und Dienstwagen |
|  |  |
|  | Bei der Fahrt über Weichen in ablenkender Stellung, die höchstens mit 40 km/h befahren werden dürfen, ist folgendes zu beachten:  – Zum Vermindern der Geschwindigkeit oder zum Anhalten ~~darf~~ soll der Hauptleitungsdruck höchstens um 0,5 bar gesenkt werden, ausgenommen wenn Gefahr droht.  – Wenn beim Anhalten der Druck in der Hauptleitung um mehr als 1 bar gesenkt wurde, ist vor der Weiterfahrt der ganze Zug bzw. die Rangierbewegung bei gelöster automatischer Bremse vor Ort auf Unregelmässigkeiten zu kontrollieren. |

**8. Bedienung der Schraubenkupplung Bauart UIC und Mittelpufferkupplung**

**8.1 Handlungsbedarf**

Es soll die Möglichkeit geprüft werden, die Bestimmungen in Ziffer 2 der Anlagen 1 und 2 der FDV R300.4 gezielt zu harmonisieren.

**8.2 Analyse und Entwicklung**

Vorschriftenanalyse:

Die Bedienung Schraubenkupplung Bauart UIC und der Mittelpufferkupplung ist in den FDV R300.4, Anlage 1, Ziffer 2.2 bzw. Anlage 2, Ziffer 2.2ff geregelt. Bei Zügen sind die Schraubenkupplungen UIC und die Mittelpufferkupplungen so anzuziehen, dass sich die Puffer auf geradem, horizontalem Gleis berühren. Bei den Mittelpufferkupplungen mit seitlichen Kupplungshaken dürfen die Puffer nicht gespannt werden. Mit zentralem Kupplungshaken ist der Pufferhub (Vorspannung) zu beachten. Diese Unterscheidung bei der Mittelpufferkupplung ist durch die unterschiedlichen Drehpunkte begründbar.

Bei der Schraubenkupplung UIC sind keine eindeutigen Vorgaben bezüglich Vorspannung vorhanden. „Berühren“ schliesst eine Vorspannung der Puffer nicht aus.

Gemäss den FDV R300.4, Ziffer 3.5.3 gelten in Anschlussgleisen mit kleinen Radien für Rangierbewegungen mit Kupplungsstange oder Seilstrippe die Ausführungsbestimmungen des zuständigen EVU.

Gemäss der Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems (TSI INF), Ziffer 4.2.3.4 soll der Radius bei neuen Strecken nicht kleiner als 150 m sein. Gegenbögen (ausser solche in Rangierbahnhöfen, in denen Wagen einzeln rangiert werden) mit Radien zwischen 150 m und 300 m sind bei neuen Strecken so zu planen, dass ein Verkeilen der Puffer verhindert wird.

Gemäss der Verordnung (EU) Nr. 1302/2014 über eine technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge — Lokomotiven und Personenwagen“ des Eisenbahnsystems (TSI Loc & Pass), Ziffer 4.2.3.6 müssen alle Einheiten einen Radius von mindestens 150 m bewältigen können. In der Anlage A, Ziffer A.3 ist vorgegeben, dass ein Zug Kurven mit dem minimalen Radius gemäss Ziffer 4.2.3.6 unter normalen Kupplungsbedingungen (z.B. ohne ineinander verhakte Puffer usw.) sicher bewältigen können muss.

Gemäss der Verordnung (EU) Nr. 321/2013 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge — Güterwagen“ des Eisenbahnsystems (TSI WAG), Anhang C, Ziffer 1 besteht eine optionale Zusatzbedingung, dass die Zug- und Stossvorrichtung so beschaffen sein müssen, dass Gleisbögen mit einem Radius von 150 m sicher befahren werden können.

Auf europäischer Ebene ist nicht erkennbar, dass zum Thema „operatives Kuppeln“ Regelungen erlassen werden.

Umfeldanalyse:

Die nachstehenden Feststellungen zu Gleisbögen mit Radien < 150 m treffen auch auf Gegenbögen mit Radien zwischen 150 m und 300 m zu.

Gleisbögen mit Radien < 150 m finden sich vor allem in Anschlussgleisen. Jedoch finden sich solche Gleisbögen auch z. B. in Rangiergleisen und Unterhaltsanlagen.

Das operativ tätige Personal kann in der Aussenanlage kaum erkennen, welche Gleisbögen einen Radius < 150 m aufweisen.

Werden bei Fahrten durch Gleisbögen mit Radien < 150 m die Kupplungen nicht ausgedreht bzw. keine Kupplungsstangen verwendet, entstehen einseitig sehr grosse Kräfte an den Puffern. Bei solchen Kräften können trotz geschmierten Puffertellern Kaltverschweissungen entstehen. Diese Beschädigungen der Pufferteller können bei späteren Bewegungen auch auf Gleisbögen mit grösseren Radien zu Entgleisungen führen.

Aufgrund von Feststellungen bei der Kontrolle von Zügen werden die Schraubenkupplungen UIC teilweise so angezogen, dass die Puffer auf geradem, horizontalem Gleis bereits vorgespannt sind. In solchen Fällen, können bereits in Gleisbögen > 150 m zu grosse Kräfte an den Puffern entstehen.

Exemplarische Betriebsvorschriften:

* In den P20000807, Ziffer 2ff ist die Bedienung der Schraubenkupplung Bauart UIC bei Triebfahrzeugen und Reisezugwagen geregelt. Die Vorgaben beziehen sich auf die Anzahl der sichtbaren Gewindegänge.
* In den „Harmonisierten Betriebsvorschriften“ verschiedener (Cargo-) EVU hat einzig die Crossrail eine Regelung zur Bedienung der Schraubenkupplung Bauart UIC erlassen. Diese basiert ebenfalls auf der Anzahl der sichtbaren Gewindegänge.
* In den P20000806 sind für das Befahren von Gleisbögen mit Radien unter 150 m spezifische EVU-Vorgaben vorhanden.

Lösungsentwicklung:

Die Puffer sollen auf geradem, horizontalem Gleis bei der Schraubenkupplung Bauart UIC und der Mittelpufferkupplung mit seitlichen Kupplungshaken nicht gespannt werden. Die Regelungen sollen zielorientiert vereinheitlicht werden.

Eine Regelung auf der Basis der sichtbaren Gewindegänge ist in den FDV nicht stufengerecht.

Für das Befahren von Gleisbögen mit Radien < 150 m und von Gegenbögen mit Radien zwischen 150 m und 300 m sind durch die EVU Regelungen zu erstellen, damit keine unzulässigen Kräfte an den Puffern entstehen.  
Gleisbögen mit Radien < 150 m und Gleise mit massgebenden Gegenbögen mit Radien zwischen 150 m und 300 m sind durch die ISB zu bezeichnen und in den Betriebsvorschriften bekanntzugeben, damit das operativ tätige Personal dort die EVU-Regelungen anwenden kann.

Sind beim Befahren von Gleisbögen bzw. Gegenbögen beim Kuppeln (z.B. Ausdrehen) bei den Mittelpufferkupplungen Massnahmen notwendig, sind sinngemässe Betriebsvorschriften zu erlassen.

In den FDV R300.4, Ziffer 3.5.3 kann der 2. Abschnitt *„Für Rangierbewegungen mit Kuppelstange ......... Eisenbahnunternehmens.“* gestrichen werden. Die Ausführungsbestimmungen (Betriebsvorschriften) des EVU gelten grundsätzlich und der Anwendungsbereich des Kuppelns beschränkt sich nicht auf den Bereich der Anschlussgleise.

**8.3 Lösungsvorschlag**

R300.4 Anlage 1

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Allgemeines |
| 1.1 | Kupplungsreihenfolge |
| 1.1.1 | Grundsatz |
|  |  |
|  | Beim Kuppeln ist folgende Reihenfolge einzuhalten:  1. mechanische Kupplung  2. pneumatische Verbindungen  3. elektrische Verbindungen  4. Personenübergänge.  Beim Entkuppeln ist in umgekehrter Reihenfolge vorzugehen.  Alle nicht benützten Kupplungseinrichtungen sind in die vorgesehenen Halterungen zu verbringen.  Das richtige Kuppeln ist anschliessend mit einer Sichtkontrolle zu prüfen. |
|  |  |
| 1.1.2 | Ausnahmeregelung |
|  |  |
|  | Von der vorgeschriebenen Kupplungsreihenfolge darf abgewichen wer­den, wenn  – die Wagen mit Hemmschuhen oder Feststellbremsen gegen Entlaufen gesichert sind und die Hauptleitung entleert ist oder  – beide Zugteile an besetzte Triebfahrzeuge gekuppelt sind. |
|  |  |
| 1.2 | Gleisbögen und Gegenbögen mit kleinen Radien |
|  |  |
|  | Die Infrastrukturbetreiberinnen bezeichnen in ihren Betriebsvorschriften die Gleisbögen mit Radien < 150 m und Gegenbögen mit kleinen Radien. Die Eisenbahnverkehrsunternehmen regeln in ihren Betriebsvorschriften, bei welchen Fahrzeugen in welchen Radien die Kupplungen ausgedreht werden müssen oder mit Rangierseil bzw. Kupplungsstange gekuppelt werden müssen. |

R300.4 Anlage 2

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Allgemeines |
| 1.1 | Kupplungsreihenfolge |
| 1.1.1 | Grundsatz |
|  |  |
|  | Beim Kuppeln ist folgende Reihenfolge einzuhalten:  1. mechanische Kupplung  2. pneumatische Verbindungen  3. elektrische Verbindungen  4. Personenübergänge.  Beim Entkuppeln ist in umgekehrter Reihenfolge vorzugehen.  Alle nicht benützten Kupplungseinrichtungen sind in die vorgesehenen Halterungen zu verbringen. |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1.2 | Gleisbögen und Gegenbögen mit kleinen Radien |
|  |  |
|  | Die Infrastrukturbetreiberinnen bezeichnen in ihren Betriebsvorschriften die Gleisbögen und Gegenbögen mit kleinen Radien, bei denen Massnahmen bei der Mittelpufferkupplung notwendig sind.  Die Eisenbahnverkehrsunternehmen regeln in ihren Betriebsvorschriften bei welchen Fahrzeugen in welchen Radien die Kupplungen ausgedreht werden müssen. |

**9. Sicherheitsverantwortung für das Personal, welches Rangierbewegungen ausführt**

**9.1 Handlungsbedarf**

Wie bei den Zugfahrten muss die Sicherheitsverantwortung (auf Ebene des Sicherheitsmanagementsystems und der Sicherheitsbescheinigung) auch für das Personal, welches Rangierbewegungen im Bahnhof, auf der Strecke oder auf einer Arbeitsstelle ausführt, klar geregelt sein. Das betreffende Personal muss wissen, für welches EVU es tätig ist und die entsprechenden Prozesse und Betriebsvorschriften anwenden. Die Auswirkungen dieser Anforderungen auf die FDV sind zu klären.

**9.2 Analyse und Entwicklung**

Vorschriftenanalyse:

Die Richtlinie zum Erlangen von Netzzugangsbewilligung und Sicherheitsbescheinigung sowie Sicherheitsgenehmigung wurde überarbeitet und trat am 1. Januar 2018 in Kraft.

In Ergänzung zu dieser Richtlinie wurde eine neue Anlage erarbeitet, in der insbesondere die Abgrenzungen der Zuständigkeiten zwischen Eisenbahnunternehmen wie auch die Verantwortung eines Eisenbahnverkehrsunternehmens geregelt werden.

Umfeldanalyse:

Es wird insbesondere verlangt, dass das operative Personal jederzeit informiert ist, in welchem Rahmen es für welches EVU tätig ist. Damit wird insbesondere die Anwendung der richtigen Betriebsprozesse sowie der entsprechenden Betriebsvorschriften sichergestellt.

Eine Infrastrukturbetreiberin muss weder nachfragen, welches EVU eine Rangierbewegung ausführt noch dessen interne Prozesse kennen. Es liegt in der Verantwortung des Eisenbahnverkehrsunternehmens, sicherzustellen, dass die Mitarbeitenden die entsprechenden Betriebsvorschriften anwenden.

Die Infrastrukturbetreiberin muss jedoch mit den richtigen Ansprechpartnern (z. B. Leitstelle) kommunizieren können.

Lösungsentwicklung:

Folglich erfolgt keine Anpassung an den FDV.

**9.3 Lösungsvorschlag**

*-*

**10. Fahrordnung für Rangierbewegungen auf die Strecke**

**10.1 Handlungsbedarf**

Formular „Fahrordnung für Rangierbewegungen auf die Strecke“:

Der Begriff „geschoben“ wird nicht mehr verwendet und wurde durch „Indirektes Führen der Rangierfahrten“ ersetzt.

**10.2 Analyse und Entwicklung**

Vorschriftenanalyse:

In den FDV A2016 wurden für die Betriebsprozesse die Begriffe „direkt geführt“ bzw. „indirekt geführt“ eingeführt. Die Bezeichnungen „gezogen“ und „geschoben“ bezeichnen die technische Sicht in Bezug auf Zug- und Stosskräfte.

In den FDV R300.10 wurde die notwendige Anpassung im Formular „Fahrordnung für Rangierbewegungen auf die Strecke“ unterlassen.

Lösungsentwicklung:

Die Information „direkt bzw. indirekt geführt“ ist für den Betriebsprozess nicht relevant. Massgebend sind die Rollen Fahrdienstleiter und Rangierleiter. Ob die Rangierbewegung direkt oder indirekt geführt wird, ist eine EVU-interne Regelung und liegt in deren Verantwortung. Auf der Fahrordnung muss die Art des „Führens“ nicht aufgeführt sein. In den FDV R300.10, Formular „Fahrordnung für Rangierbewegungen auf die Strecke“ wird der Begriff „geschoben“ weggelassen.

**10.3 Lösungsvorschlag**

R300.10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Schweizerische Eisenbahnen Chemins de fer suisses Ferrovie svizzere | | | | **Fahrordnung für Rangierbewegungen auf die Strecke Marche pour mouvements de manœuvre en pleine voie Orario di marcia per movimenti di manovra sulla tratta** | | | | | | | | |
| Datum Date Data | | | | verkehrt Rangierbewegung circule mouvement de manœuvre circola movimento di manovra | | | | | | | | |
| **R** | | von de da | | | | | bis à a | | | | | Reihe Cat. **%** Cat. |
| Anhängelast: Charge remorquée: Peso rimorchiato: | V. max. km/h | | | Länge Longueur Lungh. | | A | | | m | Gewicht Poids t Peso | | Bremsgewicht Poids frein t Peso freno |
| mit comprenant con | | | | | | | | | | | |  |
| Andere Bewegungen auf der Strecke / autres mouvements sur la pleine voie / altri movimenti sulla tratta | | | | | | | | | | | | **🞏** ja / oui / si  **🞏** nein / non / no |
|  | | | | | | | | | | | |  |
| **R** | | von de da | | | | | bis à a | | | | | Reihe Cat. **%** Cat. |
| Anhängelast: Charge remorquée: Peso rimorchiato: | V. max. km/h | | | Länge Longueur Lungh. | | A | | | m | Gewicht Poids t Peso | | Bremsgewicht Poids frein t Peso freno |
| mit comprenant con | | | | | | | | | | | |  |
| Andere Bewegungen auf der Strecke / autres mouvements sur la pleine voie / altri movimenti sulla tratta | | | | | | | | | | | | **🞏** ja / oui / si  **🞏** nein / non / no |
|  | | | | | | | | | | | |  |
| Bahnhof Gare Stazione | | | Verkehrszeit Heure de circulation Ore di circolazione | | | | | nach Gleis pour la voie per il binario | | | ~~geschoben refoulé spinta~~ | Bemerkungen Observations Osservazioni |
|  | | |  | | | | |  | | | **~~🞎~~** |  |
|  | | |  | | | | |  | | | **~~🞎~~** |  |
|  | | |  | | | | |  | | | **~~🞎~~** |  |
|  | | |  | | | | |  | | | **~~🞎~~** |  |
|  | | |  | | | | |  | | | **~~🞎~~** |  |
| Weitere Anordnungen Autres dispositions Altre disposizioni | | | | | | | | | | | | |
| Funkkanal Canal radio Canale radio | | | | | GSM/GSM-R | | | | | | | |
| Bemerkungen Observations Osservazioni | | | | | | | | | | | | |

**11. Anrechenbare Bremskräfte für die Festhaltekraft**

**11.1 Handlungsbedarf**

Wenn die erforderliche Festhaltekraft nicht erreicht ist, müssen die ungebremsten Achsen mit zusätzlichen Hemmschuhen unterlegt werden.

**11.2 Analyse und Entwicklung**

Vorschriftenanalyse:

Gemäss den FDV R300.5, Ziffer 2.6 darf die Feststellbremse von Wagen, bei denen ein Hemmschuh unterlegt ist, nicht für die Festhaltekraft angerechnet werden. Je Wagen ist nur ein Hemmschuh zu verwenden.

Umfeldanalyse:

In den FDV A2016 wurden die Regelungen zum Sichern stillstehender Züge dem Stand der Technik angepasst. Massgebend ist die Festhaltekraft in kN. Durch die Anwendung dieser Vorgaben hat sich gezeigt, dass vor allem bei auf Bremssohlen aus Verbundstoff umgerüsteten Fahrzeugen die vorhandene Festhaltekraft für den bisherigen Einsatz auf starken Gefällen nicht ausreicht.

Für das operativ tätige Personal ist es an den Fahrzeugen schwierig zu erkennen, auf welche Achsen eine Feststellbremse wirkt. Erschwerend ist der Umstand, dass der Triebfahrzeugführer zum Sichern den Führerstand verlassen muss und dadurch den Zug mit der Luftbremse voll bremsen muss.

Eine Achse kann maximal eine der Gewichtskraft entsprechende Festhaltekraft übertragen. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Achse mit der Feststellbremse oder mit einem Hemmschuh gebremst wird. Deshalb dürfen die entsprechenden Kräfte nicht addiert werden.

Die Gewichtskraft einer Achse wird ausgenützt, wenn diese durch einen Hemmschuh gebremst wird. Das Unterlegen eines weiteren Hemmschuhs auf der gegenüberliegenden Seite der gleichen Achse ergibt keine grössere Festhaltekraft. Um das Unterlegen von zwei Hemmschuhen unter die gleiche Achse sicher zu verhindern, darf je Wagen nur ein Hemmschuh unterlegt werden. Durch diese Begrenzung ist es auch einfacher, die unterlegten Hemmschuhe wieder zu finden.

Das BAV hat mehreren EVU (P20000800, RhB/MGB, etc.) beantragte Abweichungen zum Unterlegen von mehr als einem Hemmschuh je Fahrzeug bzw. zum Anrechnen der Feststellbremse und von mehreren Hemmschuhen am gleichen Wagen genehmigt.

Exemplarische Betriebsvorschriften:

* Die P 20125423 sehen als durch das BAV genehmigte Abweichung das Unterlegen von weiteren Hemmschuhen je Fahrzeug vor. Sämtliche Hemmschuhe müssen auf der gleichen Seite unterlegt werden.
* Die P 20125423 und die Betriebsvorschriften der RhB/MGB sehen vor, bei mit der Feststellbremse gesicherten Reisezugwagen unter den ungebremsten Achsen zusätzliche Hemmschuhe zu unterlegen. Durch die Anordnung bzw. Bezeichnung der "Handbremsseite" ist eindeutig erkennbar, an welchem Drehgestell die Achsen gebremst werden.

Lösungsentwicklung:

Die aktuellen FDV-Regelungen gehen vom ungünstigsten Fall für das operativ tätige Personal aus, um das Unterlegen von Hemmschuhen unter bereits für die Festhaltekraft angerechneten Achsen auszuschliessen. Als Standard sind diese beizubehalten.

Bei eindeutigen betrieblichen Vorgaben (z. B. alle Hemmschuhe auf der gleichen Seite) oder bei spezifischen Fahrzeugen, wenn zweifelsfrei erkennbar ist, welche Achsen mit der Feststellbremse gebremst sind, könnten die EVU in eigener Verantwortung das Unterlegen und Anrechnen von zusätzlichen Hemmschuhen erlauben.

**11.3 Lösungsvorschlag**

R300.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2.6 | Anrechenbare Bremskräfte für die Festhaltekraft | |
|  |  | |
|  | Die Festhaltekraft wird in Kilo-Newton (kN) ermittelt.  Anschriften in der Einheit Tonnen (t) sind gemäss folgender Regel einzusetzen: 1 t (Bremsgewicht) wird als 1 kN (Festhaltekraft) angerechnet.  Bei doppelter Anschrift der Festhaltekraft in kN und t ist der Wert in kN anzurechnen. | |
|  |  | |
|  | Zur Bestimmung der Festhaltekraft sind folgende Bremsen anrechenbar: | |
|  | – Feststellbremse  – der Zahlenwert des Gesamtgewichts in t, aber höchstens die angeschriebene Festhaltekraft | |
|  |  | |
|  | Beispiele: | |
|  |  | |
|  | Grafik unverändert | – bei leerem Wagen sind 22 kN anrechenbar  – bei einem Gesamtgewicht von mindestens 36 t sind 36 kN anrechen­bar |
|  | Grafik unverändert | – bei leerem Wagen sind 16 kN anrechenbar  – bei einem Gesamtgewicht von mindestens 24 t sind 24 kN anrechen­bar |
|  | Grafik unverändert | – bei leerem Wagen sind 28 kN anrechenbar  – bei einem Gesamtgewicht von mindestens 37 t sind 37 kN anrechen­bar  die Angabe 21 t hat keine Bedeutung mehr |
|  |  | |
|  | – bei fehlender Festhaltekraftanschrift das Gesamt­gewicht in t, höchstens jedoch 20 kN.  – bei folgender Wagenanschrift ist der angeschriebene Faktor zu berücksichtigen: | |
|  |  | z.B. 1/4 vom Gesamtgewicht |
|  |  | |
|  | – Hemmschuhe  Für die Festhaltekraft ist in Neigungen bis 50 ‰ für jede unterlegte Achse die anteilige Radsatzlast nach folgender Formel anrechenbar:  Radsatzlast in t x 2 = kN, max. 40 kN  Die Hemmschuhe sind unter die Räder von Wagen mit möglichst hoher Radsatzlast zu legen. Je Wagen ist nur ein Hemmschuh zu verwenden. Die Feststellbremse von Wagen, bei denen ein Hemmschuh unterlegt ist, darf für die Festhaltekraft nicht angerechnet werden.  Die Eisenbahnverkehrsunternehmen können das Unterlegen und das Anrechnen von Hemmschuhen bei Triebfahrzeugen und von zusätzlichen Hemmschuhen bei Wagen in den Betriebsvorschriften regeln. Dabei ist sicherzustellen, dass je Achse nicht mehr als die anteilige Festhaltekraft der Feststellbremse oder ein Hemmschuh angerechnet wird.  Die Infrastrukturbetreiberinnen regeln für Neigungen über 50 ‰ die Anrechnung der Hemmschuhe für die Festhaltekraft in den Betriebsvorschriften. | |
|  |  | |