



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung  
Bundesnetzagentur  
Eisenbahn-Bundesamt



**DIE BAHNINDUSTRIE.**  
VDB VERBAND DER BAHNINDUSTRIE IN DEUTSCHLAND E.V.



VEREINIGUNG DER PRIVATGÜTERWAGEN-INTERESSENTEN

VERBAND DEUTSCHER VERKEHRSUNTERNEHMEN



## Bekanntgabe 04 - AK EMV

# Ergänzende Regelungen zur Kompatibilität mit Systemen der Gleisfreimeldung

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2 Spezifische Regelungen</b>	<b>3</b>
2.1 Mindestachsabstand	3
2.1.1 Fahrzeuggeometrie, Achsabstände, Abhängigkeit von Raddurchmesser und Geschwindigkeit	3
2.1.2 Fahrzeuggeometrie, Achsabstände	3
2.2 Fahrzeugkonstruktion, Fahrzeugmasse	4
2.3 Fahrzeugkonstruktion, Metallmasse des Fahrzeugs	4
2.4 Elektromagnetische Störungen, Verwendung von Magnetschienen- / Wirbelstrombremsen	7
<b>3 Referenzen</b>	<b>7</b>

# 1 Einleitung

Mit Überarbeitung der TSI CCS [1, 2] wurden die bisher dort definierten „specific cases“ für Deutschland nicht mehr weiter geführt. In der aktuellen Version der TSI CCS [3] sind somit für Deutschland für die Belange der Gleisfreimeldung keine „specific cases“ mehr vorhanden. Weiterhin erforderliche Regelungen bedürfen daher einer Hinterlegung in Form von nationalen Regelungen. Dies erfolgt mit der Bekanntgabe 04 - AK EMV, die diese verbindlichen Regelungen für die Kompatibilität von Fahrzeugen mit den Anlagen der Gleisfreimeldungen aufführt.

## 2 Spezifische Regelungen

### 2.1 Mindestachsabstand

Um eine eindeutige Detektion eines jeden Rades zu gewährleisten, ist der größere sich nach den nachfolgenden Regelungen 2.1.1 und 2.1.2 ergebende Mindestachsabstand einzuhalten.

#### 2.1.1 Fahrzeuggeometrie, Achsabstände, Abhängigkeit von Raddurchmesser und Geschwindigkeit

Der Achsabstand  $a_i$  darf in Abhängigkeit vom Raddurchmesser  $D$  (Definition gem. TSI CCS [4]) und der Geschwindigkeit  $v$  bis zu einer Geschwindigkeit von 100 km/h nicht kleiner sein als

$$a_i = D * 0,2 + 1,2 * v + 500$$

mit  $a_i$  Abstand [in mm] zwischen benachbarten Achsen mit  $i = 1, 2, 3, \dots, n-1$ , wobei  $n$  der Gesamtzahl der Achsen des Fahrzeugs entspricht.

$D$  maximaler Raddurchmesser in mm

$v$  maximale Geschwindigkeit in km/h.

Für Geschwindigkeiten größer 100 km/h beträgt der Mindestachsabstand gemäß Punkt 3.1.2.2 des aktuellen Interface Dokuments der TSI CCS [4]

$$a_i \geq v * 7,2.$$

#### *Anmerkung*

*Das Puls-Pausenverhältnis der von Achszähler bzw. Radsensoren erzeugten Radimpulse hängt bei der Detektion aufeinander folgender Räder vom Raddurchmesser sowie vom Achsabstand ab. Zur eindeutigen und zuverlässigen Erkennung aufeinanderfolgender Räder durch die nachgeschalteten Auswerteeinrichtungen ist ein im Verhältnis zum Raddurchmesser ausreichend großer Achsabstand einzuhalten.*

#### 2.1.2 Fahrzeuggeometrie, Achsabstände

Die Abstände  $a_i$  zwischen zwei aufeinander folgenden Achsen dürfen bei den ersten 5 Achsen eines Zuges (oder bezogen auf die Gesamtachsanzahl des Zuges, wenn der Zug weniger als 5 Achsen besitzt) nicht kleiner als 1000 mm sein, wenn die Geschwindigkeit nicht höher als 140 km/h ist.

*Anmerkung* Anforderung resultiert aus dem Betrieb von Achszähler-gestützten Bahn  
übergangssicherungsanlagen (EBÜT-80).

## **2.2 Fahrzeugkonstruktion, Fahrzeugmasse**

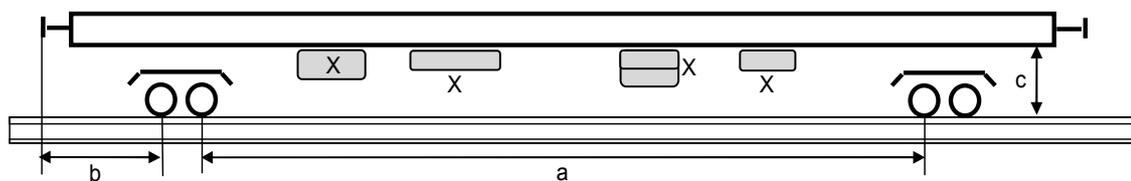
Die Achslast des führenden Fahrzeugs muss mindestens 5 t betragen.

## **2.3 Fahrzeugkonstruktion, Metallmasse des Fahrzeugs**

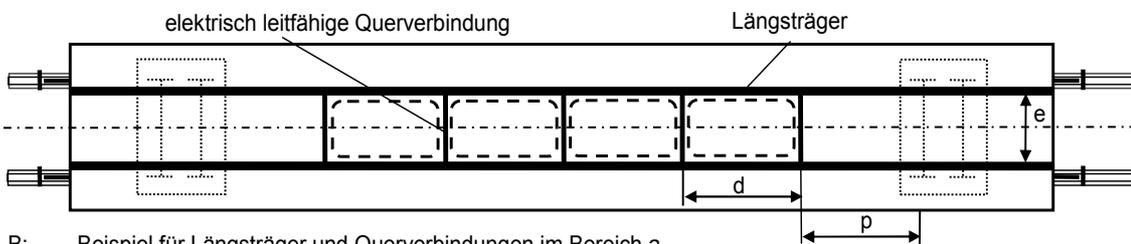
Im Folgenden beziehen sich die Begriffe "Länge" auf die Richtung parallel zum Gleis und "Breite" auf die Richtung quer zum Gleis.

Die Beschreibung bezieht sich auf die unten stehende Abbildung:

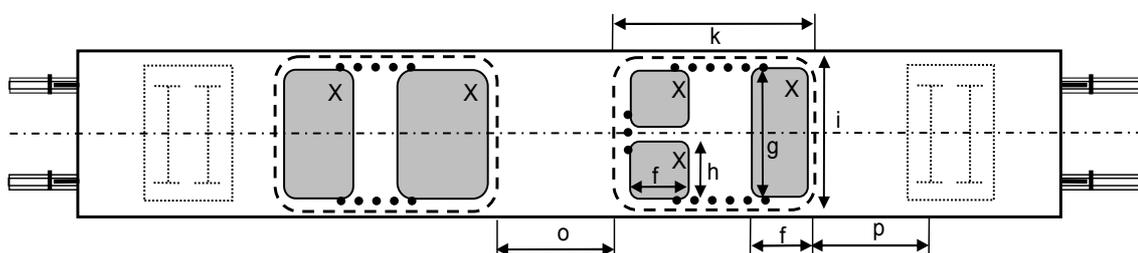
- a: Bereich (Abstand) zwischen den inneren Achsen zweier benachbarter Drehgestelle oder Radsätze.
- b: Bereich (Abstand) zwischen der ersten (bzw. letzten) Achse und dem nächsten Ende des Fahrzeugs
- c: Abstand zwischen Schienenoberkante und Fahrzeugboden (Unterseite)
- d: Abstand benachbarter leitfähiger Querverbindungen / Länge von Kurzschlussringen (elektrisch leitfähige Schleifen) gebildet aus Längsträger und leitenden Querverbindungen
- e: Abstand benachbarter Längsträger
- f, g, h: Abmessungen elektrisch verbundener leitfähiger Komponenten (X)
- i, k: Abmessungen von Kurzschlussringen (elektrisch leitfähige Schleifen) gebildet aus elektrisch verbundenen leitfähigen Komponenten (X)
- o: Abstand benachbarter Kurzschlussringe
- p: Abstand zwischen Kurzschlussringen und benachbarten Radsätzen
- X: leitfähige Komponenten unterhalb des Fahrzeugbodens



A: Definierte Abstände und Bereiche (die dargestellten Drehgestelle mit zwei Radsätzen sind nur beispielhaft; ein Drehgestell kann aus einer unterschiedlichen Zahl von Achsen bestehen)



B: Beispiel für Längsträger und Querverbindungen im Bereich a



C: Beispiele für Kurzschlussringe im Bereich a

Resultierender Kurzschlussring (elektrisch leitende Schleife)

Prinzipielle Leiterführung für die elektrische Verbindung von elektrisch leitenden Komponenten

**Abbildung 1: Fahrzeugaufbau (Beispiele)**

Für den Geltungsbereich dieses Parameters ist das Fahrzeug - wie in Abbildung 1A dargestellt - in verschiedene Bereiche unterteilt: ein mittlerer Bereich (a), zwei äußere Bereiche (b) und die Bereiche der Drehgestelle bzw. einzelner Radsätze.

Dieser Parameter gilt als erfüllt, wenn durch die Fahrzeugkonstruktion mindestens eine der folgenden Bedingungen 1, 2 oder 3 im Bereich (a) und (b) erfüllt ist und Bedingung 4 (oder alternativ mindestens eine der Bedingungen 1, 2, oder 3) in den Bereichen der Drehgestelle oder einzelner Radsätze (im Fall von Fahrzeugen ohne Drehgestelle) erfüllt ist <sup>1)</sup>:

1. Der Abstand (c) zwischen Schienenoberkante und Fahrzeugboden (Unterseite) beträgt weniger als 1,06 m und das Fahrzeug hat über die gesamte Länge einen metallischen Boden (Kupplungseinrichtungen ausgenommen) mit einer minimalen Breite von 2 m und einer elektrischen Leitfähigkeit größer als  $1 \text{ m}/(\Omega \text{ mm}^2)$ .
2. Das Fahrzeug verfügt mindestens innerhalb von Bereich (a) und (b) über konstruktive Strukturen bestehend aus an beiden Seiten symmetrisch angeordneten Längsträgern mit einem minimalen Abstand (e) von 1,0 m. Diese Träger sind in einem Abstand (d) von kleiner oder gleich 3 m elektrisch mittels Querverbindungen verbunden, so dass Kurzschlussringe (elektrisch leitfähige Schleifen) entstehen, wie in Abbildung 1B beispielhaft im Bereich (a) gezeigt.

Der elektrische DC-Widerstand dieser resultierenden Kurzschlussringe ist kleiner als  $1\Omega$ .

*1) Bei mehrteiligen Fahrzeugen ist jeder Fahrzeugteil zu bewerten*

Der Abstand (o) benachbarter Kurzschlussringe überschreitet nicht 3 m. Der Abstand (p) zwischen einem Kurzschlussring und einem benachbarten Radsatz eines Drehgestells überschreitet nicht 3 m, der Abstand zu einem einzelnen Radsatz überschreitet nicht 1,5 m.

Der Abstand zwischen Schienenoberkante und Kurzschlussringen an der Unterseite des Fahrzeugbodens beträgt weniger als 1,06 m.

3. Das Fahrzeug verfügt mindestens innerhalb der Bereich (a) und (b) über elektrisch leitfähige Komponenten (X) unterhalb des Fahrzeugbodens. Diese sind elektrisch miteinander verbunden, so dass Kurzschlussringe (elektrisch leitfähige Schleifen) gebildet werden, wie in Abbildung 1C beispielhaft im Bereich (a) gezeigt. Die Abmessungen dieser Komponenten erfüllen mindestens eine der folgenden Bedingungen:

- a) minimale Breite (g) von 2 m und minimale Länge (f) von 1 m,
- b) minimale Breite (h) von 1 m und minimale Länge (f) von 1 m auf beiden Fahrzeuglängsseiten.

Die elektrische Verbindung ist auf eine Weise realisiert, so dass Kurzschlussringe mit einer Länge (k) größer oder gleich 2,5 m jedoch kleiner oder gleich 3 m sowie einer minimalen Breite (i) von 2 m gebildet werden. Abbildung 1C zeigt die prinzipielle Kabelführung.

Die elektrische Leitfähigkeit der leitfähigen Komponenten ist größer als  $1 \text{ m}/(\Omega \text{ mm}^2)$ . Der elektrische DC-Widerstand der resultierenden Kurzschlussringe ist kleiner als  $1 \Omega$ .

Der Abstand (o) benachbarter Kurzschlussringe überschreitet nicht 3 m. Der Abstand (p) zwischen einem Kurzschlussring und einem benachbarten Radsatz eines Drehgestells überschreitet nicht 3 m, der Abstand zu einem einzelnen Radsatz überschreitet nicht 1,5 m.

Der Abstand zwischen Schienenoberkante und Kurzschlussringen an der Unterseite des Fahrzeugbodens beträgt weniger als 1,06 m.

4. Drehgestelle bestehen aus metallischen Komponenten mit einer Leitfähigkeit größer als  $1 \text{ m}/(\Omega \text{ mm}^2)$ . Konstruktiv tragende metallische Komponenten eines Drehgestells sind elektrisch verbunden mit einem ohmschen DC-Widerstand kleiner als  $1 \Omega$ . Der Abstand zwischen Schienenoberkante und der Unterseite des Drehgestellrahmens beträgt weniger als 1,06 m.

Können diese Bedingungen nicht erfüllt werden muss alternativ mindestens eine der Anforderungen 1, 2 oder 3 im Bereich des Drehgestelles eingehalten werden.

#### *Anmerkung*

*Induktionsschleifen werden zur Sicherung von Bahnübergangsanlagen eingesetzt. Zur Fahrzeugerkennung muss das Fahrzeug über die gesamte Fahrzeuglänge eine ausreichend große Metallmasse, die zu einer detektierbaren Änderung der elektrischen Eigenschaften der Schleifenanordnung führt, aufweisen.*

## 2.4 Elektromagnetische Störungen, Verwendung von Magnetschienen- / Wirbelstrombremsen

Führende Fahrzeuge, die im ersten und im zweiten Drehgestell mit Magnetschienenbremsen oder Wirbelstrombremsen ausgerüstet sind, deren Unterkanten im nicht aktivierten Zustand weniger als 40 mm von der Schienenoberkanten entfernt sind, dürfen bestimmte Bahnübergänge nicht befahren. Die betreffenden Streckenabschnitte werden im Infrastrukturregister ausgewiesen.

### *Anmerkung*

*Derart ausgerüstete Fahrzeuge führen an Bahnübergangsanlagen der Bauform EBÜT 80 mit punktuellen Einschaltkontakten zu Störungen.*

## 3 Referenzen

- [1] HS TSI CCS; 2006/860/EG; 07.11.2006
- [2] CR TSI CCS; 2006/679/EG; 28.09.2006
- [3] Control Command and Signalling subsystems CCS-TSI; 2012/88/EU; 23.02.2012
- [4] Interfaces between control-command and signalling trackside and other subsystems; ERA/ERMTS/033281; Version 1.0; 08.06.2011