



Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires

Zwischenstaatliche Organisation für den internationalen Eisenbahnverkehr

Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail

# **Einheitliche technische Vorschrift**

Teilsystem: Fahrzeuge

**GÜTERWAGEN**

**ETV WAG**

Anwendbar ab 01.01.2022

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 2 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Einheitliche Rechtsvorschriften APTU (Anhang F zum COTIF 1999)

**Einheitliche technische Vorschrift  
zum Teilsystem:  
„Fahrzeuge – GÜTERWAGEN“**

**(ETV WAG)**

Diese ETV wurde in Übereinstimmung mit dem COTIF in der Fassung vom 1. März 2019 und insbesondere mit den Artikeln 3, 4, 6, 7, 7a und 8 der Einheitlichen Rechtsvorschriften APTU (Anhang F zum COTIF) entwickelt.

Für Begriffsbestimmungen siehe auch Artikel 2 der Einheitlichen Rechtsvorschriften APTU und Artikel 2 der Einheitlichen Rechtsvorschriften ATMF (Anhang G zum COTIF)

**0. ÄQUIVALENZ**

Die in diesem Dokument enthaltenen OTIF-Vorschriften wurden nach ihrer Annahme durch den Fachausschuss für technische Fragen gemäß Artikel 13 § 4 APTU und Artikel 3a ATMF als äquivalent zu den entsprechenden EU-Vorschriften erklärt, insbesondere zur:

- TSI zum Teilsystem „Fahrzeuge – Güterwagen“, Verordnung (EU) Nr. 321/2013 der Kommission vom 13. März 2013, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2020/387 der Kommission vom 9. März 2020, nachstehend als TSI WAG bezeichnet.

Die Ziele und der Anwendungsbereich des COTIF und des Eisenbahnrechts der EU sind nicht identisch, weshalb für Begriffe, die eine ähnliche, nicht aber identische Bedeutung haben, eine unterschiedliche Terminologie verwendet werden musste. Die folgende Tabelle enthält eine Auflistung der in dieser ETV sowie der entsprechenden in der TSI Lärm verwendeten Begriffe:

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 3 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Vorliegende ETV	TSI WAG
einheitliche technische Vorschrift (ETV)	technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI)
Zulassung zum internationalen Verkehr	Genehmigung für das Inverkehrbringen
Bauelement / Interoperabilitätskomponente	Interoperabilitätskomponente
Konformitätserklärung	EG-Konformitätserklärung
Baumusterprüfung	EG-Baumusterprüfung
Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung	EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung
ETV-Prüfverfahren	EG-Prüfverfahren
ETV-Prüferklärung	EG-Prüferklärung
ETV-Prüfzertifikat / ETV-Prüfbescheinigung	EG-Prüfbescheinigung
Vertragsstaat	Mitgliedstaat
Prüforgan	benannte Stelle

An allen Stellen, an denen sich die Bestimmungen dieser ETV von denen der TSI WAG inhaltlich unterscheiden, wird der jeweilige Text im Zweispaltenformat dargestellt. Der Text der ETV (OTIF-Vorschrift) erscheint in der linken Spalte oder auf voller Seitenbreite; der TSI-Text der Europäischen Union in der rechten Spalte. Der Text in der rechten Spalte dient lediglich der Information. Für das EU-Recht siehe Amtsblatt der Europäischen Union.

Wenn die Unterschiede zwischen dieser ETV und der TSI WAG der EU redaktionell oder nicht wesentlich sind oder die obige Liste von Begriffen betreffen, wird der Text der TSI WAG im Allgemeinen nicht wiedergegeben. Aus Gründen der Klarheit und Lesbarkeit kann er jedoch trotzdem aufgenommen werden.

## 1. EINLEITUNG

Einheitliche technische Vorschriften (ETV) sind Vorschriften, die ein bestimmtes Teilsystem (oder

Technische Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) sind Spezifikationen, die

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 4 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Teile davon) gemäß APTU behandeln, um die Ziele in Artikel 3 APTU zu fördern und

ein bestimmtes Teilsystem (oder Teile davon) gemäß Artikel 2 § 11 der Richtlinie (EU) 2016/797 behandeln, um

- die Interoperabilität des Eisenbahnsystems zu gewährleisten und
- die grundlegenden Anforderungen zu erfüllen.

## 1.1 Technischer Anwendungsbereich

Diese ETV gilt für Güterwagen gemäß Abschnitt 2 dieser ETV, die die Kriterien dieses Abschnittes erfüllen.

<sup>(2)</sup> Die TSI betrifft das Teilsystem „Fahrzeuge – Güterwagen“ gemäß Anhang II Nummer 2.7 der Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates.

Diese ETV gilt für Güterwagen mit einer maximalen Betriebsgeschwindigkeit bis 160 km/h und einer maximalen Radsatzlast bis 25 t.

Die TSI gilt für Güterwagen mit einer maximalen Betriebsgeschwindigkeit bis 160 km/h und einer maximalen Radsatzlast bis 25 t.

Diese ETV gilt für Güterwagen, die auf einer oder mehreren der folgenden Regelspurweiten betrieben werden sollen: 1 435 mm, 1 524 mm, 1 600 mm und 1 668 mm.

Die TSI gilt für Güterwagen, die auf einer oder mehreren der folgenden Regelspurweiten betrieben werden sollen: 1 435 mm, 1 524 mm, 1 600 mm und 1 668 mm. Die TSI gilt nicht für Güterwagen, die hauptsächlich auf 1 520 mm Spurweite und eventuell gelegentlich auf 1 524 mm Spurweite betrieben werden.

Diese ETV gilt nicht für Güterwagen, die hauptsächlich auf 1 520 mm Spurweite und eventuell gelegentlich auf 1 524 mm Spurweite betrieben werden.

Diese ETV gilt für alle neuen für den internationalen Verkehr bestimmten Güterwagen, unter Berücksichtigung von Abschnitt 7 dieser ETV.

<sup>(3)</sup> Die TSI gilt für alle neuen Güterwagen des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union unter Berücksichtigung von Abschnitt 7 des Anhangs.

Diese ETV gilt auch für bereits existierende Güterwagen,

Die TSI im Anhang gilt auch für bereits existierende Güterwagen,

- a) wenn diese gemäß Artikel 10 ATMF erneuert oder aufgerüstet werden,
- b) in Bezug auf Sonderbestimmungen wie die Rückverfolgbarkeit von Achsen gemäß Abschnitt 4.2.3.6.4 und den Instandhaltungsplan gemäß Abschnitt 4.5.3,
- c) in Bezug auf die Anschrift „GE“ gemäß der Darstellung in Anhang C Nummer 5 dieser ETV gilt, dass existierende

a) wenn diese gemäß Nummer 7.2.2 des Anhangs dieser Verordnung<sup>4</sup> erneuert oder umgerüstet werden,

b) in Bezug auf Sonderbestimmungen wie die Rückverfolgbarkeit von Achsen gemäß Abschnitt 4.2.3.6.4 und der Instandhaltungsplan gemäß Abschnitt 4.5.3,

<sup>2</sup> Artikel 2 der die TSI WAG in Kraft setzenden Verordnung (EU) Nr. 321/2013 der Kommission, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2020/387 der Kommission vom 9. März 2020.

<sup>3</sup> Artikel 3 der die TSI WAG in Kraft setzenden Verordnung (EU) Nr. 321/2013 der Kommission, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2020/387 der Kommission vom 9. März 2020.

<sup>4</sup> Die TSI WAG in Kraft setzende Verordnung (EU) Nr. 321/2013 der Kommission, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 5 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Güterwagen, die gemäß Artikel 19 § 2 der ER ATMF mit „RIV“ gekennzeichnet sind und die technischen Merkmale aufweisen, um als „GE“ gekennzeichnet werden zu dürfen, diese „GE“-Kennzeichnung ohne zusätzliche Bewertung oder Neuzulassung erhalten. Güterwagen, die in Übereinstimmung mit früheren Fassungen der ETV WAG oder mit gleichwertigen EU-Vorschriften<sup>1</sup> zugelassen wurden und die technischen Merkmale aufweisen, um als „GE“ gekennzeichnet werden zu dürfen, können diese „GE“-Kennzeichnung ebenfalls ohne zusätzliche Bewertung oder Neuzulassung erhalten,

- d) für die Verwendung dieser Anschrift an bereits in Betrieb befindlichen Güterwagen sind weiterhin die Eisenbahnunternehmen verantwortlich.

- c) *in Bezug auf die Anschrift „GE“ gemäß der Darstellung in Anhang C Nummer 5 gilt, dass existierende Güterwagen, die gemäß der Entscheidung 2006/861/EG der Kommission, geändert durch die Entscheidung 2009/107/EG bzw. die Entscheidungen 2009/107/EG und 2012/464/EU, genehmigt wurden und die Bedingungen in Abschnitt 7.6.4 der Entscheidung 2009/107/EG erfüllen, als „GE“ gekennzeichnet werden dürfen, ohne dass eine zusätzliche Drittbewertung oder eine neue Genehmigung für das Inverkehrbringen erforderlich ist. Für die Verwendung dieser Anschrift an bereits in Betrieb befindlichen Güterwagen sind weiterhin die Eisenbahnunternehmen verantwortlich,*
- d) *wenn das Verwendungsgebiet gemäß Artikel 54 Absatz 3 der Richtlinie (EU) 2016/797 erweitert wird, gelten die Bestimmungen des Abschnitts 7.2.2.4 des Anhangs dieser Verordnung.*

## 1.2 Geografischer Anwendungsbereich

Als geografischer Anwendungsbereich

dieser ETV gelten alle Strecken, die für den internationalen Verkehr geöffnet sind oder dafür genutzt werden, wobei die Einschränkungen in Abschnitt 1.1 in Bezug auf die Spurweite zu berücksichtigen sind.

dieser TSI gilt das gesamte Eisenbahnsystem in der Europäischen Union gemäß Anhang I Abschnitt 1 der Richtlinie (EU) 2016/797, wobei die Einschränkungen in Artikel 2 in Bezug auf die Spurweite zu berücksichtigen sind.

## 1.3 Inhalt dieses Dokuments

Gemäß APTU – Anhang F des Übereinkommens enthält diese ETV

Gemäß Artikel 4 Absatz 3 der Richtlinie (EU) 2016/797 enthält diese TSI

- den vorgesehenen Anwendungsbereich (Kapitel 2);
- die grundlegenden Anforderungen für das betreffende Fahrzeug-Teilsystem und seine Schnittstellen zu anderen Teilsystemen (Kapitel 3);
- die funktionellen und technischen Spezifikationen, denen das Teilsystem und seine Schnittstellen zu anderen Teilsystemen entsprechen müssen (Kapitel 4);

<sup>1</sup> Entscheidung 2006/861/EG der Kommission, geändert durch die Entscheidung 2009/107/EG bzw. die Entscheidungen 2009/107/EG und 2012/464/EU, und die die Bedingungen in Abschnitt 7.6.4 der Entscheidung 2009/107/EG erfüllen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 6 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

- d) die Interoperabilitätskomponenten und Schnittstellen, die Gegenstand von europäischen Spezifikationen und europäischen Normen sein müssen, die zur Verwirklichung der Interoperabilität des Eisenbahnsystems erforderlich sind (Kapitel 5);
- e) für jeden in Betracht kommenden Fall die Verfahren, die zur Bewertung der Konformität mit den Vorschriften der ETV (Kapitel 6) verwendet werden müssen; oder der Gebrauchstauglichkeit der Interoperabilitätskomponenten verwendet werden müssen, sowie das EG-Prüfverfahren für die Teilsysteme (Kapitel 6);
- f) die Strategie zur Umsetzung der ETV (Kapitel 7);
- g) Angaben zur beruflichen Qualifikation des Personals sowie zu den Bedingungen für den Gesundheitsschutz und die Sicherheit am Arbeitsplatz, die beim Betrieb und bei der Instandhaltung des Teilsystems sowie für die Umsetzung der ETV erforderlich sind (Kapitel 4).

## 2. UMFANG UND DEFINITION DES TEILSYSTEMS

### 2.1 Umfang

Diese ETV gilt für Güterwagen gemäß Artikel 2 Buchst. g) APTU – Anhang F des Übereinkommens, die Teil des in ETV GEN-B definierten Teilsystems „Fahrzeuge“ sind und für den internationalen Verkehr bestimmt sind.

Die vorliegende TSI gilt für „Güterwagen einschließlich Fahrzeugen für die Beförderung von Lastkraftwagen“ gemäß Anhang I Abschnitt 2 der Richtlinie (EU) 2016/797, wobei die in Artikel 2 genannten Einschränkungen zu berücksichtigen sind.

Diese ETV gilt für das Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ in Bezug auf die Verwendung von Güterwagen innerhalb deren Nutzungsbedingungen und -beschränkungen sowie für die Zugbildung in Bezug auf Güterwagen.

<sup>(5)</sup>

Die ETV Kennzeichnung gilt für die Zuweisung einer eindeutigen Fahrzeugnummer zum Zweck der Fahrzeugregistrierung.

<sup>(6)</sup>


Dieser Teil des Fahrzeug-Teilsystems wird nachstehend als „Güterwagen“ bezeichnet und ist Bestandteil des Teilsystems „Fahrzeuge“

gemäß Einheitliche Rechtsvorschriften APTU, ETV GEN-B. Die übrigen Fahrzeugtypen, die in Abschnitt 2.7 der ETV GEN-B aufgeführt sind, fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser ETV;

gemäß Anhang II der Richtlinie (EU) 2016/797. Die übrigen Fahrzeuge, die in Anhang I Abschnitt 2 der Richtlinie (EU) 2016/797 aufgeführt sind, fallen nicht unter diese TSI;

<sup>5</sup> Die EU-Anforderungen zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ sind in EU-Vorschriften, wie der TSI OPE, geregelt.

<sup>6</sup> Die europäische Fahrzeugnummer wird in Übereinstimmung mit den in Anlage 6 der Entscheidung der Kommission 2007/756/EG, zuletzt geändert durch den Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1614 der Kommission festgelegten Codes zugewiesen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 7 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

dies gilt insbesondere für:

- a) mobile Ausrüstungen für den Bau und die Instandhaltung von Eisenbahninfrastruktur
- b) Fahrzeuge zur Beförderung von
  - Kraftfahrzeugen mit Insassen, oder
  - Kraftfahrzeugen ohne Insassen, die für die Einstellung in Reisezüge ausgelegt sind (Autotransporter);
- c) Fahrzeuge, deren
  - Länge sich in beladener Konfiguration vergrößert und
  - Zuladung selbst Teil der Fahrzeugstruktur ist.

Anmerkung: Siehe auch Abschnitt 7.1 für einzelne Fälle.

## 2.2 Begriffsbestimmungen

In der vorliegenden ETV werden folgende Begriffsbestimmungen verwendet:

- a) „Einheit“ ist der allgemeine Begriff für die Bezeichnung des Fahrzeugs. Sie unterliegt dieser ETV und ist somit Gegenstand des Bewertungsverfahrens gemäß ETV GEN-D. | TSI und ist somit Gegenstand des EG-Prüfverfahrens.  
  
Eine Einheit kann aus Folgendem bestehen:
  - einem „Wagen“, der einzeln betrieben werden kann und über einen eigenen Rahmen und eigene Radsätze verfügt, oder
  - einer Gruppe dauerhaft miteinander verbundener „Elemente“, die nicht einzeln betrieben werden können, oder
  - „einzelnen Eisenbahndrehgestellen, die mit einem oder mehreren kompatiblen Straßenfahrzeugen verbunden sind“ und zusammen ein schienenkompatibles System bilden.
- b) Ein „Zug“ ist eine betriebsfähige Zusammenstellung aus einer oder mehreren Einheiten.
- c) Die „nominale Betriebsbereitschaft“ umfasst sämtliche Bedingungen, unter denen die Einheit eingesetzt werden soll, sowie deren technische Grenzen.

Die nominale Betriebsbereitschaft kann mehr umfassen als die Spezifikationen dieser ETV<sup>7</sup>, damit Einheiten zusammen in einem Zug gemäß den für ein Eisenbahnunternehmen geltenden oder von

Die nominale Betriebsbereitschaft kann mehr umfassen als die Spezifikationen dieser TSI, damit Einheiten zusammen in einem Zug im Rahmen des Sicherheitsmanagementsystems

<sup>7</sup> Dies bedeutet, dass das Eisenbahnunternehmen über diese ETV hinausgehende Fahrzeugeigenschaften verlangen kann, wenn es sie für den Betrieb des Fahrzeugs benötigt. Diese Anforderungen können die Kompatibilität mit anderem von diesem Eisenbahnunternehmen eingesetzten Rollmaterial betreffen oder die Art und Weise, in der der Betrieb abgewickelt wird.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 8 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

diesem angewendeten Betriebsvorschriften betrieben werden können.

Solche Betriebsbestimmungen umfassen Maßnahmen zur Zugbildung und Maßnahmen zur Einhaltung der Nutzungsbedingungen und -beschränkungen des Güterwagens und zur Sicherstellung der Einhaltung der in Abschnitt 4.4 festgelegten Anforderungen während des Betriebs.

eines Eisenbahnunternehmens betrieben werden können.

### 3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN

In der ETV GEN-A werden die grundlegenden Anforderungen für die Teilsysteme und Bauelemente festgelegt. Tabelle 1 zeigt die Eckwerte dieser ETV und deren Korrelation zu den grundlegenden Anforderungen.

Gemäß Artikel 3 Absatz 1 der Richtlinie (EU) 2016/797 müssen das Eisenbahnsystem, dessen Teilsysteme sowie deren Interoperabilitätskomponenten die für sie geltenden grundlegenden Anforderungen erfüllen. Die grundlegenden Anforderungen sind in allgemeiner Form in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 beschrieben. In Tabelle 1 sind die in dieser TSI definierten Eckwerte und deren Bezug zu den in Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 beschriebenen grundlegenden Anforderungen aufgeführt.

*Tabelle 1: Eckwerte und ihr Bezug zu den grundlegenden Anforderungen*

Abschnitt	Eckwert	Grundlegende Anforderungen				
		Sicherheit	Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.2.1.1	Endkupplung	1.1.1, 1.1.3, 1.1.5, 2.4.1				
4.2.2.1.2	Innere Kupplung	1.1.1, 1.1.3, 2.4.1				
4.2.2.2	Festigkeit der Einheit	1.1.1, 1.1.3, 2.4.1				
4.2.2.3	Integrität der Einheit	1.1.1				
4.2.3.1	Begrenzungslinien	1.1.1				2.4.3
4.2.3.2	Kompatibilität mit der Streckenbelastbarkeit	1.1.1				2.4.3
4.2.3.3	Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	1.1.1				2.4.3



**OTIF**
**Einheitliche technische Vorschrift (ETV)**  
**FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN**

ETV WAG

Seite 9 von 124

Status: **IN KRAFT**

Original: EN

Datum: 01.01.2022

Abschnitt	Eckwert	Grundlegende Anforderungen				
		Sicherheit	Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.3.4	Zustandsüberwachung von Radsatzlagern	1.1.1	1.2			2.4.3
4.2.3.5.1	Sicherheit gegen Entgleisen auf Strecken mit Gleisverwindung	1.1.1, 1.1.2, 2.4.1				2.4.3
4.2.3.5.2	Dynamisches Laufverhalten	1.1.1, 1.1.2				2.4.3
4.2.3.6.1	Konstruktion des Drehgestells	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.3.6.2	Eigenschaften der Radsätze	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				2.4.3
4.2.3.6.3	Eigenschaften der Räder	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				2.4.3
4.2.3.6.4	Eigenschaften der Radsatzwellen	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.3.6.5	Achsbuchsen/Lager	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.3.6.6	Automatische Umspurungssysteme	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3	1.2			1.5
4.2.3.6.7	Laufwerk für manuellen Radsatzwechsel	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.4.2	Bremsen: Sicherheitsanforderungen	1.1.1, 1.1.3	1.2 2.4.2			
4.2.4.3.1	Bremsen: Allgemeine funktionelle Anforderungen	1.1.1, 2.4.1	2.4.2			
4.2.4.3.2.1	Betriebsbremsleistung	1.1.1, 1.1.2, 2.4.1	2.4.2			1.5
4.2.4.3.2.2	Leistung der Feststellbremse	2.4.1				2.4.3
4.2.4.3.3	Bremse: Wärmekapazität	1.1.1, 1.1.3, 2.4.1				2.4.3
4.2.4.3.4	Bremse: Gleitschutzeinrichtung	2.4.1	2.4.2			
4.2.4.3.5	Reibungselemente für laufflächengebremste Räder	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 2.4.1				2.4.3

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 10 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Abschnitt	Eckwert	Grundlegende Anforderungen				
		Sicherheit	Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.5	Umgebungsbedingungen	1.1.1, 1.1.2				2.4.3
4.2.6.1	Brandschutz	1.1.1, 1.1.4				
4.2.6.1.2.1	Brandschutzwände	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.1.2.2	Brandschutz: Werkstoffe	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.1.2.3	Brandschutz: Kabel	1.1.4, 1.1.5		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.1.2.4	Brandschutz: Entzündbare Flüssigkeiten	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.2	Schutz vor Risiken durch elektrischen Strom	1.1.5, 2.4.1				
4.2.6.3	Befestigung des Zugschlusssignals	1.1.1				

Für die grundlegenden Anforderungen 1.3.1, 1.4.1, 1.4.3, und 1.4.5 in

ETV GEN-A können andere in den Vertragsstaaten gültige Rechtsvorschriften gelten.<sup>8</sup>

Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 gelten andere EU-Rechtsvorschriften.

## 4. EIGENSCHAFTEN DES TEILSYSTEMS


### 4.1 Einleitung

In Übereinstimmung mit ETV GEN-B ist das Eisenbahnsystem in Teilsysteme aufgeteilt. Als Bestandteil des Teilsystems „Fahrzeuge“ gehören Güterwagen zum Eisenbahnsystem. Die Einheitlichkeit dieses Systems muss überprüft werden.

Das Eisenbahnsystem, das Gegenstand der Richtlinie (EU) 2016/797 ist und Güterwagen als Bestandteil umfasst, ist ein integriertes System, dessen Einheitlichkeit überprüft werden muss.

Diese Einheitlichkeit ist insbesondere mit Blick auf die Spezifikationen des Fahrzeug-Teilsystems und die Kompatibilität mit dem Netz (Abschnitt 4.2), seine Schnittstellen zu den anderen Teilsystemen des Bahnsystems, in die es integriert ist (Abschnitte 4.2 und 4.3), sowie die Erstfassung der Betriebs- und Instandhaltungsvorschriften (Abschnitte 4.4 und 4.5)

<sup>8</sup> Die grundlegende Anforderung 1.4.4 zur Lärmbelastigung gilt als erfüllt, wenn alle fahrzeugbezogenen Parameter der ETV Lärm eingehalten werden.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 11 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

zu überprüfen.

gemäß Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2016/797 zu überprüfen.

Das in

ETV GEN-C – Allgemeine Vorschriften und in Artikel 10 § 6 ATMF beschriebene technische Dossier

Artikel 15 Absatz 4 und Anhang IV der Richtlinie (EU) 2016/797 beschriebene technische Dossier (Abschnitt 4.8)

muss insbesondere Konstruktionswerte in Bezug auf die Netzkompatibilität enthalten.

## 4.2 Funktionelle und technische Spezifikationen des Teilsystems

### 4.2.1 Allgemeines

Ausgehend von den grundlegenden Anforderungen in Kapitel 3 werden die funktionellen und technischen Spezifikationen des Teilsystems „Fahrzeuge – Güterwagen“ in diesem Kapitel folgendermaßen gruppiert und geordnet:

- Fahrzeugstruktur und mechanische Teile,
- Fahrzeug/Fahrweg-Wechselwirkung und Begrenzungslinien,
- Bremse,
- Umgebungsbedingungen,
- Systemschutz.

Die funktionellen und technischen Spezifikationen für Güterwagen und ihre Schnittstellen schreiben keine Verwendung bestimmter technischer Lösungen vor, sofern dies für die Interoperabilität des Eisenbahnsystems und die Erfüllung der einschlägigen grundlegenden Anforderungen nicht absolut erforderlich ist.

Wenn für einen bestimmten technischen Aspekt keine funktionellen und technischen Spezifikationen entwickelt wurden, die für die Erfüllung der grundlegenden Anforderungen erforderlich sind, wird dieser Aspekt im betreffenden Abschnitt als offener Punkt kenntlich gemacht.

Gemäß

Artikel 8 § 7 APTU

Artikel 4 Absatz 6 der Richtlinie (EU) 2016/797

sind alle offenen Punkte in Anhang A aufgeführt.

In Anhang C sind eine Reihe von Anforderungen spezifiziert, deren Erfüllung freigestellt ist. Wird diese Option gewählt, so muss die Konformität von

einem Prüforgan gemäß Artikel 5 § 2 ATMF und ETV GEN-E unter Anwendung des in Artikel 4 ATMF und ETV GEN-D beschriebenen Verfahrens bewertet werden.

einer benannten Stelle im Rahmen des EG-Prüfverfahrens bewertet werden.


Gemäß

Artikel 8 § 6 APTU,

Artikel 4 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2016/797

können in jeder ETV Sonderfälle vorgesehen werden. Diese sind in Kapitel 7 aufgeführt.

Das Bewertungsverfahren für die Anforderungen in Abschnitt 4.2 ist, soweit dies möglich ist, in Kapitel 6 festgelegt. In Abschnitt 4.2 wird in diesen Fällen auf die entsprechenden Abschnitte und

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 12 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Unterabschnitte in Kapitel 6 verwiesen. Kein Verweis erfolgt, wenn für einen bestimmten Eckwert keine Zuordnung von Anforderungen und Bewertungsverfahren möglich ist.

## 4.2.2 Fahrzeugstruktur und mechanische Teile

### 4.2.2.1 Mechanische Schnittstelle

#### 4.2.2.1.1 Endkupplung

Die Endkupplung ist die mechanische Schnittstelle zwischen Einheiten, aus denen ein Zug gebildet wird.

Das Kupplungssystem muss so ausgelegt sein, dass sich beim Kuppeln oder Entkuppeln keine Person zwischen den Einheiten befinden muss, während sich eine der Einheiten bewegt.

Endkupplungen müssen belastbar sein und den in nominaler Betriebsbereitschaft der Einheit auftretenden Kräften standhalten können.

#### 4.2.2.1.2 Innere Kupplung

Die innere Kupplung ist die mechanische Schnittstelle zwischen Elementen, aus denen eine Einheit gebildet wird.

Innere Kupplungen müssen belastbar sein und den in nominaler Betriebsbereitschaft der Einheit auftretenden Kräften standhalten können. Die Verbindung zwischen zwei Elementen mit demselben Laufwerk wird in Abschnitt 4.2.2.2 behandelt.

Die Zugfestigkeit der inneren Kupplung(en) muss mindestens so hoch sein wie die der Endkupplung(en) der Einheit.

### 4.2.2.2 Festigkeit der Einheit

Die Struktur der Einheit, Ausrüstungsbefestigungen sowie Anhebestellen und Abstützpunkte sind so zu konstruieren, dass unter den in EN 12663-2:2010 Kapitel 5 festgelegten Lastbedingungen keine Risse, übermäßige dauerhafte Verformungen oder Brüche auftreten.

Bei einem schienenkompatiblen System, das aus mit kompatiblen Straßenfahrzeugen verbundenen einzelnen Eisenbahndrehgestellen gebildet ist, können die Lastbedingungen sich aufgrund der bimodalen Spezifikation von den oben genannten Lastbedingungen unterscheiden; in einem solchen Fall werden die Lastbedingungen berücksichtigt, die von dem Auftraggeber auf der Grundlage von einheitlichen Spezifikationen und unter Berücksichtigung der Sonderbedingungen für die Anwendung im Hinblick auf die Zugbildung, das Rangieren und den Betrieb beschrieben werden.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.1 erläutert.

Die Anhebestellen und Abstützpunkte sind auf der Einheit zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung muss EN 15877-1:2012 Abschnitt 4.5.14 entsprechen.

Anmerkung: Es wird davon ausgegangen, dass sich der Konformitätsnachweis gemäß Abschnitt 6.2.2.1 auch auf die Fügetechniken erstreckt.

### 4.2.2.3 Integrität der Einheit

Die Einheiten sind so zu konstruieren, dass alle beweglichen Schließ- und Abdeckelemente (Türen, Planen, Deckel, Luken usw.) gegen unbeabsichtigte Veränderungen ihrer Position gesichert sind.

Eine Anzeige für den Zustand von Verriegelungsvorrichtungen (offen/geschlossen) muss vorhanden und außerhalb der Einheit sichtbar sein.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 13 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

### 4.2.3 Fahrzeug/Fahrweg-Wechselwirkung und Begrenzungslinien

#### 4.2.3.1 Begrenzungslinien

Dieser Abschnitt behandelt die Regeln zur Dimensionierung der Fahrzeuge, damit diese auf einem oder mehreren Netzen ohne Behinderungen betrieben werden können.

Die Übereinstimmung mit der vorgesehenen Bezugslinie, einschließlich der Bezugslinie im unteren Teil der Einheit, ist anhand eines der Verfahren in EN 15273-2:2013+A1:2016 zu ermitteln.

Die Konformität der für die Einheit festgelegten Bezugslinie mit den entsprechenden Zielprofilen G1, GA, GB und GC, einschließlich der Profile GI1 und GI2 für den unteren Teil, ist, falls angezeigt, nach dem kinematischen Verfahren gemäß EN 15273-3:2013+A1:2016 zu ermitteln.

#### 4.2.3.2 Kompatibilität mit der Streckenbelastbarkeit

Zur Prüfung der Kompatibilität mit der Streckenbelastbarkeit müssen die Eigenschaften der von der Einheit übertragenen Vertikallasten bestimmt werden.

Die maximale Nutzlast für Einheiten mit Radsatzlasten bis 25 t ist anhand der Abschnitte 6.1 und 6.2 von EN 15528:2015 zu bestimmen.

#### 4.2.3.3 Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen

Soll die Einheit mit einer oder mehreren der folgenden Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen kompatibel sein, muss dies

anhand der Vorschriften in Anhang H dieser ETV festgestellt werden.

Die unter a), b) und c) aufgeführten Parameter sind in das technische Dossier aufzunehmen.<sup>9</sup>

anhand der Bestimmungen in ERA/ERTMS/033281 Rev. 4.0 festgestellt werden.

##### a) Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen:

- maximaler Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Radsatzwellen <sup>(10)</sup>
- maximaler Abstand zwischen Pufferende und erster Radsatzwelle
- Mindestradsatzlast in allen Lastbedingungen
- elektrischer Widerstand zwischen den Laufflächen der gegenüberliegenden Räder eines Radsatzes

##### b) Gleisfreimeldeanlagen mit Achszählern:

<sup>9</sup> Die im technischen Dossier enthaltenen Informationen werden vom Eisenbahnunternehmen zur Herstellung der Kompatibilität mit dem Netz, auf dem das Fahrzeug verkehren soll, genutzt.

<sup>10</sup> Die EU-Vorschriften befinden sich im Dokument ERA/ERTMS/033281 rev. 4.0.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 14 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

- maximaler Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Radsatzwellen <sup>(12)</sup>
- Mindestabstand zwischen zwei aufeinander folgenden Radsatzwellen
- Abstand zwischen den Endradsätzen der Einheit
- Abstand zwischen dem Ende des Fahrzeugs (z. B. Puffer) und der ersten Radsatzwelle der Einheit<sup>11</sup>
- Raddurchmesser
- metallfreier Raum um die Räder
- Eigenschaften des Radmaterials in Bezug auf magnetische Felder

c) Gleisfreimeldeanlagen mit Kabelschleifen:

- Metallmasse des Fahrzeugs <sup>(13)</sup>

#### 4.2.3.4 Zustandsüberwachung von Radsatzlagern

Der Zustand der Radsatzlager muss entweder durch

- streckenseitige Ausrüstung oder
- bordseitige Ausrüstung überwacht werden können.

Sofern im Streckennetz mit Spurweite 1 435 mm eine Überwachung mit streckenseitiger Ausrüstung vorgesehen ist, muss die Einheit die Sichtbarkeitsanforderungen gemäß EN 15437-1:2009 Abschnitte 5.1 und 5.2 erfüllen.

Für Einheiten, die auf Netzen der Spurweiten 1 524 mm, 1 600 mm und 1 668 mm betrieben werden sollen, sind die entsprechenden Werte in Tabelle 2, die sich auf die Parameter in der Norm EN 15437-1:2009 beziehen, anzuwenden.


*Tabelle 2: Zielflächen und Verbotszonen für Einheiten in bestimmten Streckennetzen*

	<b>Y<sub>TA</sub> [mm]</b>	<b>W<sub>TA</sub> [mm]</b>	<b>L<sub>TA</sub> [mm]</b>	<b>Y<sub>PZ</sub> [mm]</b>	<b>W<sub>PZ</sub> [mm]</b>	<b>L<sub>PZ</sub> [mm]</b>
1 524 mm (beide Bereiche sind von Belang)	1 080±35	≥50	≥200	1 080±5	≥140	≥500
	894±2	≥14	≥200	894±2	≥28	≥500
1 600 mm	1 110±2	>70	>180	1 110±2	>125	>500
1 668 mm	1 176±10	≥55	≥100	1 176±10	≥110	≥500

<sup>11</sup> Dieser Wert wird dazu verwendet, den Abstand zweier aufeinander folgender Radsatzwellen gekoppelter Wagen zu bestimmen.

<sup>12</sup> Die EU-Vorschriften befinden sich im Dokument ERA/ERTMS/033281 rev. 4.0.

<sup>13</sup> Die EU-Vorschriften befinden sich im Dokument ERA/ERTMS/033281 rev. 4.0.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 15 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Sofern eine Überwachung der Einheit mit bordseitiger Ausrüstung vorgesehen ist, gelten folgende Anforderungen:

- Die Ausrüstungen müssen eine Verschlechterung des Zustands der Radsatzlager der jeweiligen Einheit erkennen.
- Der Zustand der Lager wird entweder anhand der Temperatur der Lager oder aufgrund der dynamischen Frequenzen oder anhand sonstiger geeigneter Merkmale bewertet, die Aufschluss über den Zustand der Lager geben können.
- Das Überwachungssystem befindet sich vollständig innerhalb einer Einheit, und Diagnosemeldungen werden innerhalb der Einheit zugänglich gemacht.
- Die ausgegebenen Diagnosemeldungen und die Art und Weise, wie sie zugänglich gemacht werden, sind in den in Abschnitt 4.4 genannten Betriebsunterlagen sowie in den in Abschnitt 4.5 genannten Instandhaltungsvorschriften zu beschreiben.

#### 4.2.3.5 Laufsicherheit

Das dynamische Verhalten eines Fahrzeugs hat starken Einfluss auf die Sicherheit gegen Entgleisen, die Laufsicherheit und die Gleisbeanspruchung.

##### 4.2.3.5.1 Sicherheit gegen Entgleisen auf Strecken mit Gleisverwindung

Die Einheit ist so zu konstruieren, dass auf Strecken mit Gleisverwindung ein sicherer Fahrbetrieb gewährleistet ist. Dabei sind insbesondere der Übergang zwischen überhöhtem und ebenem Gleis sowie Querhöhenabweichungen zu berücksichtigen.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.2 erläutert.

##### 4.2.3.5.2 Dynamisches Laufverhalten

Die Einheit ist so zu konstruieren, dass bis zur zulässigen Höchstgeschwindigkeit ein sicherer Fahrbetrieb gewährleistet ist.

Der Nachweis des dynamischen Laufverhaltens der Einheit erfolgt entweder

- nach den Verfahren gemäß EN 14363:2016 Kapitel 4, 5 und 7 oder
- durch Simulationen anhand eines validierten Modells.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.3 erläutert.

Das dynamische Laufverhalten kann auf der Ebene der Interoperabilitätskomponenten gemäß Abschnitt 6.1.2.1 bewertet werden. In diesem Fall sind keine spezifischen Tests oder Simulationen auf Teilsystemebene erforderlich.

#### 4.2.3.6 Laufwerk

Das Laufwerk sorgt dafür, dass die Einheit sicher getragen und geführt wird und beim Bremsen die dabei auftretenden Kräfte übertragen werden.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 16 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### 4.2.3.6.1 Konstruktion des Drehgestells

Die Integrität des Drehgestells, aller angebrachten Ausrüstungsteile und der Verbindung zwischen Wagenkasten und Drehgestell ist anhand der Verfahren gemäß EN 13749:2011 Abschnitt 6.2 zu belegen.

Die Festigkeit der Struktur des Drehgestellrahmens kann auf der Ebene der Interoperabilitätskomponenten gemäß Abschnitt 6.1.2.1 bewertet werden. In diesem Fall sind keine spezifischen Tests oder Simulationen auf Teilsystemebene erforderlich.

#### 4.2.3.6.2 Eigenschaften der Radsätze

Die Radsätze müssen zwischen den einzelnen Komponenten Kräfte und Momente entsprechend den Erfordernissen des Einsatzbereichs übertragen können.

Die geometrischen Abmessungen der Radsätze gemäß Abbildung 1 müssen den Grenzwerten in Tabelle 3 entsprechen. Diese Grenzwerte sind als Konstruktionswerte zu verwenden und in den Instandhaltungsunterlagen gemäß Abschnitt 4.5 als Betriebsgrenzwerte anzugeben.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.1.2.2 erläutert.

Abb. 1: In Tabelle 3 verwendete Radsatzmaße

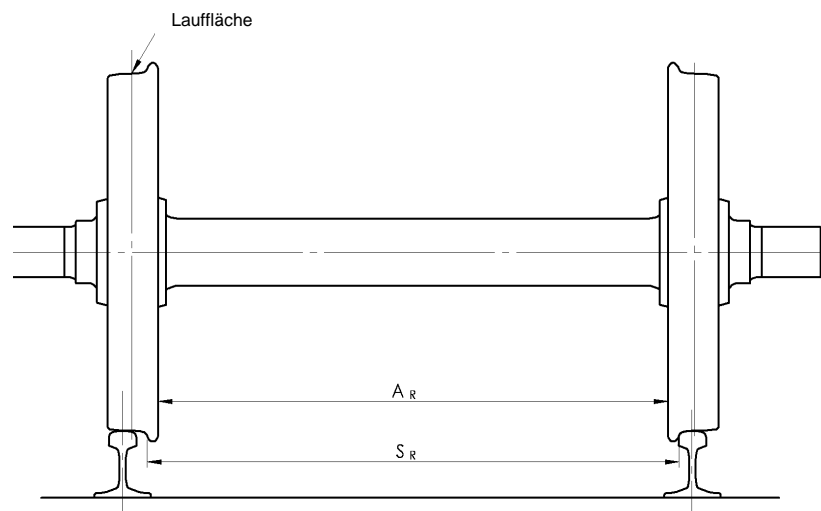


Tabelle 3: Betriebsgrenzwerte für die geometrischen Abmessungen von Radsätzen

Bezeichnung		Raddurchmesser D [mm]	Mindestwert [mm]	Höchstwert [mm]
1 435 mm	Abstand zwischen Laufflächen ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d,links} + S_{d,rechts}$	$330 \leq D \leq 760$	1 415	1 426
		$760 < D \leq 840$	1 412	1 426
		$D > 840$	1 410	1 426
	Radrückenabstand ( $A_R$ )	$330 \leq D \leq 760$	1 359	1 363



Bezeichnung		Raddurchmesser D [mm]	Mindestwert [mm]	Höchstwert [mm]
		$760 < D \leq 840$	1 358	1 363
		$D > 840$	1 357	1 363
1 524 mm	Abstand zwischen Laufflächen ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d,links} + S_{d,rechts}$	$400 \leq D < 840$	1 492	1 514
		$D \geq 840$	1 487	1 514
	Radrückenabstand ( $A_R$ )	$400 \leq D < 840$	1 444	1 448
		$D \geq 840$	1 442	1 448
1 600 mm	Abstand zwischen Laufflächen ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d,links} + S_{d,rechts}$	$690 \leq D \leq 1016$	1 573	1 592
	Radrückenabstand ( $A_R$ )	$690 \leq D \leq 1 016$	1 521	1 526
1 668 mm	Abstand zwischen Laufflächen ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d,links} + S_{d,rechts}$	$330 \leq D < 840$	1 648 <sup>14</sup>	1 659
		$840 \leq D \leq 1 250$	1 643 <sup>15</sup>	1 659
	Radrückenabstand ( $A_R$ )	$330 \leq D < 840$	1 592	1 596
		$840 \leq D \leq 1 250$	1 590	1 596

#### 4.2.3.6.3 Eigenschaften der Räder

Die geometrischen Abmessungen der Räder gemäß Abbildung 2 müssen den Grenzwerten in Tabelle 4 entsprechen.

Tabelle 4: Betriebsgrenzwerte für die geometrischen Abmessungen von Rädern

Bezeichnung		Raddurchmesser D [mm]	Mindestwert [mm]	Höchstwert [mm]
1 435 mm	Radkranzbreite ( $B_R$ ) (mit GRAT von maximal 5 mm)	$D \geq 330$	133	140
	Spurkranzdicke ( $S_d$ )	$330 \leq D \leq 760$	27,5	33

<sup>14</sup> Bei zweiachsigen Wagen mit einer Radsatzlast bis 22,5 t muss dieser Wert 1 651 mm betragen.

<sup>15</sup> Bei zweiachsigen Wagen mit einer Radsatzlast bis 22,5 t muss dieser Wert 1 651 mm betragen.

**OTIF**
 Einheitliche technische Vorschrift (ETV)  
**FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN**

ETV WAG

Seite 18 von 124

Status: **IN KRAFT**

Original: EN

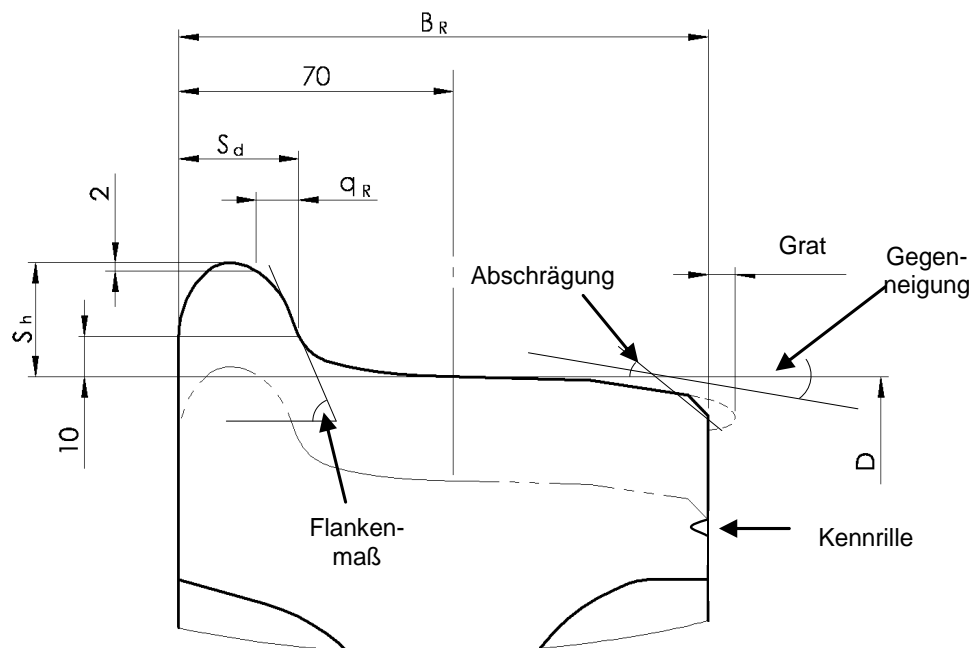
Datum: 01.01.2022

Bezeichnung		Raddurchmesser D [mm]	Mindestwert [mm]	Höchstwert [mm]
		$760 < D \leq 840$	25	33
		$D > 840$	22	33
	Spurkranzhöhe ( $S_h$ )	$330 \leq D \leq 630$	31,5	36
		$630 < D \leq 760$	29,5	36
		$D > 760$	27,5	36
Spurkranzflankenmaß ( $q_R$ )	$D \geq 330$	6,5	-	
1 524 mm	Radkranzbreite ( $B_R$ ) (mit GRAT von maximal 5 mm)	$D \geq 400$	134	140
	Spurkranzdicke ( $S_d$ )	$400 \leq D < 760$	27,5	33
		$760 \leq D < 840$	25	33
		$D \geq 840$	22	33
	Spurkranzhöhe ( $S_h$ )	$400 \leq D < 630$	31,5	36
		$630 \leq D < 760$	29,5	36
		$D \geq 760$	27,5	36
Spurkranzflankenmaß ( $q_R$ )	$D \geq 400$	6,5	-	
1 600 mm	Radkranzbreite ( $B_R$ ) (mit GRAT von maximal 5 mm)	$690 \leq D \leq 1\ 016$	137	139
	Spurkranzdicke ( $S_d$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	26	33
	Spurkranzhöhe ( $S_h$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	28	38
	Spurkranzflankenmaß ( $q_R$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	6,5	-
1 668 mm	Radkranzbreite ( $B_R$ ) (mit GRAT von maximal 5 mm)	$D \geq 330$	133	140
	Spurkranzdicke ( $S_d$ )	$330 \leq D \leq 840$	27,5	33
		$D > 840$	22 (PT); 25 (ES)	33
	Spurkranzhöhe ( $S_h$ )	$330 \leq D \leq 630$	31,5	36
		$630 \leq D \leq 760$	29,5	36
		$D > 760$	27,5	36
Spurkranzflankenmaß ( $q_R$ )	$D \geq 330$	6,5	-	

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 19 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Diese Grenzwerte sind als Konstruktionswerte zu verwenden und in den Instandhaltungsunterlagen gemäß Abschnitt 4.5 als Betriebsgrenzwerte anzugeben.

Abb. 2: In Tabelle 4 verwendete Radmaße



Die mechanischen Eigenschaften der Räder müssen die Übertragung von Kräften und Momenten sowie die Beständigkeit gegen thermische Belastungen entsprechend den Erfordernissen des Einsatzbereichs gewährleisten.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.1.2.3 erläutert.

#### 4.2.3.6.4 Eigenschaften der Radsatzwellen

Die Eigenschaften der Radsatzwellen müssen die Übertragung von Kräften und Momenten entsprechend den Erfordernissen des Einsatzbereichs gewährleisten.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.1.2.4 erläutert.


Hinsichtlich der Rückverfolgbarkeit der Achsen sind die Ergebnisse der ERA-Arbeitsgruppe über die Instandhaltung von Güterwagen zu berücksichtigen (siehe Abschlussbericht „*Final report on the activities of the Task Force Freight Wagon Maintenance*“,

Version 1.0 vom 5. Oktober 2010,

veröffentlicht auf der ERA-Website <http://www.era.europa.eu>).

#### 4.2.3.6.5 Achsbuchsen/Lager

Die Achsbuchsen und Wälzlager müssen unter Berücksichtigung der mechanischen Festigkeit und der Ermüdungseigenschaften konstruiert werden. Die für die Heißläuferortung relevanten Grenzwerte der Betriebstemperatur müssen festgelegt werden.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 20 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.4 erläutert.

#### 4.2.3.6.6 Automatische Umspursysteme

Diese Anforderung gilt für Einheiten, die über ein automatisches Umspursystem mit Umstellmechanismus für die axiale Position der Räder verfügen, wodurch die Kompatibilität der Einheit mit der Spurweite 1 435 mm und mit einer oder mehreren anderen Spurweite(n) im Anwendungsbereich dieser ETV ermöglicht wird, und zwar mittels Fahrt durch eine Umspuranlage.

Der Umstellmechanismus muss die Verriegelung in der korrekten vorgesehenen axialen Position des Rades gewährleisten.

Nach der Fahrt durch die Umspuranlage erfolgt die Prüfung des Zustands des Systems (verriegelt oder entriegelt) und der Position der Räder mit einer oder mehreren der folgenden Methoden: Sichtprüfung, bordseitiges Steuerungssystem oder Infrastruktur-/Anlagensteuerungssystem. Bei einem bordseitigen Steuerungssystem muss eine kontinuierliche Überwachung möglich sein.

Wenn das Laufwerk über eine Bremsausrüstung verfügt, deren Position sich durch die Änderung der Spurweite ebenfalls verändert, muss das automatische Umspursystem gleichzeitig mit der Position der Räder auch die Position dieser Ausrüstung sowie deren Verriegelung in der korrekten Position gewährleisten.

Fällt die Verriegelung der Position der Räder und der Bremsausrüstung (falls zutreffend) während des Betriebs aus, so besteht in der Regel die realistische Gefahr, dass dies unmittelbar zu einem katastrophalen Unfall (mit mehreren Todesopfern) führt; angesichts der Schwere der Folgen eines entsprechenden Ausfalls ist nachzuweisen, dass das betreffende Risiko auf ein vertretbares Niveau begrenzt ist.

Das automatische Umspursystem wird als eine Interoperabilitätskomponente definiert (Abschnitt 5.3.4b) und ist Teil der Interoperabilitätskomponente Radsatz (Abschnitt 5.3.2). Das Konformitätsbewertungsverfahren wird in Abschnitt 6.1.2.6 (Ebene der Interoperabilitätskomponenten), Abschnitt 6.1.2.2 (Sicherheitsanforderung) und Abschnitt 6.2.2.4a (Teilsystemebene) dieser ETV spezifiziert.

Die Spurweiten, mit denen die Einheit kompatibel ist, müssen in den technischen Unterlagen angegeben sein.

Eine Beschreibung des Umspurvorgangs im Normalbetrieb, einschließlich der Umspuranlage-Art(en), mit der/denen die Einheit kompatibel ist, muss Bestandteil der technischen Unterlagen sein (siehe auch Abschnitt 4.4 dieser ETV).

Die nach anderen Abschnitten dieser ETV vorgeschriebenen Anforderungen und Konformitätsbewertungen gelten davon unabhängig für jede Radposition, die einer Spurweite entspricht, und müssen entsprechend dokumentiert werden.

#### 4.2.3.6.7 Laufwerk für manuellen Radsatzwechsel

Diese Anforderung gilt für Einheiten, die durch einen Wechsel der Radsätze unterschiedliche Spurweiten befahren können.

Zur korrekten Positionierung der Bremsanlage müssen die Einheiten mit einem Verriegelungsmechanismus ausgerüstet sein, wobei die in nominaler Betriebsbereitschaft auftretenden dynamischen Effekte zu berücksichtigen sind.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.5 erläutert.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 21 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### 4.2.4 Bremse

##### 4.2.4.1 Allgemeines

Die Bremsanlage des Zuges hat folgende Funktionen:

- Verringerung der Zuggeschwindigkeit,
- Halten der Zuggeschwindigkeit auf abschüssiger Strecke,
- Anhalten des Zuges innerhalb des zulässigen Bremsweges,
- den Zug im Stillstand halten.

Die wichtigsten Faktoren, die den Bremsvorgang beeinflussen, sind:

- Bremsleistung,
- Zugmasse,
- Geschwindigkeit,
- zulässiger Bremsweg,
- verfügbarer Kraftschluss,
- Gleisgefälle.

Die Bremsleistung des Zuges ergibt sich aus der Bremsleistung seiner einzelnen Einheiten.

##### 4.2.4.2 Sicherheitsanforderungen

Die Bremsanlage trägt zum Sicherheitsniveau des Eisenbahnsystems bei. Ihre Konstruktion muss deshalb einer Risikobewertung gemäß

ETV GEN-G Evaluierung und Bewertung von Risiken | der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013 der Kommission<sup>16</sup>

unterzogen werden, bei der das Risiko eines vollständigen Verlustes der Bremskraft der Einheit untersucht wird. Als „katastrophal“ werden Folgen eingestuft, wenn

- nur die Einheit (bei einer Kombination von Fehlern) betroffen ist oder
- die Bremskraft von mehr als einer Einheit (Einzelfehler) beeinträchtigt ist.

Mit der Erfüllung der Bedingungen in Anhang C Nummern 9 und 14 gilt diese Anforderung als erfüllt.<sup>17</sup>


##### 4.2.4.3 Funktionelle und technische Anforderungen

###### 4.2.4.3.1 Allgemeine funktionelle Anforderungen

Die Bremsanlage der Einheit muss nach einem entsprechenden Bremsbefehl Funktionen wie das Anziehen und Lösen der Bremsen erbringen. Die Bremse muss

<sup>16</sup> ABI. L 121 vom 3.5.2013, S. 8.

<sup>17</sup> Aus diesem Grund wird keine spezifische Evaluierung und Bewertung von Risiken benötigt, wenn die technischen Lösungen aus C.9 und C.14 in Anhang C verwendet werden.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 22 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- durchgehend sein (der Befehl zum Anziehen oder Lösen der Bremse wird von einer zentralen Steuereinheit über eine Steuerleitung an den ganzen Zug übertragen),
- selbsttätig sein (eine unbeabsichtigte Unterbrechung der Steuerleitung führt dazu, dass die Bremse an allen Einheiten des Zuges aktiviert und jede Einheit zum Stillstand gebracht wird),
- absperrbar sein, so dass sie gelöst und isoliert werden kann.

#### 4.2.4.3.2 Bremsleistung

##### 4.2.4.3.2.1 Betriebsbremse

Mit Bremsleistung wird die Verzögerungskraft eines Zuges oder einer Einheit bezeichnet. Sie ergibt sich aus der zur Verzögerung des Zuges oder der Einheit innerhalb bestimmter Grenzwerte verfügbaren Bremskraft und allen an der Umwandlung und Abführung von Energie beteiligten Faktoren, einschließlich des Zugwiderstands.

Die Bremsleistung einer Einheit ist gemäß einer der folgenden Unterlagen zu berechnen:

- EN 14531-6:2009 oder
- UIC 544-1:2014.

Die Ergebnisse der Berechnung sind durch Tests zu bestätigen. Erfolgt die Berechnung der Bremsleistung nach UIC 544-1, so muss die Bewertung gemäß UIC 544-1:2014 erfolgen.

##### 4.2.4.3.2.2 Feststellbremse

Eine Feststellbremse ist eine Bremse, die verhindert, dass sich abgestellte Fahrzeuge unter spezifischen Bedingungen wie Ort, Wind, Gefälle und Fahrzeugbeladungszustand in Bewegung setzen, bevor die Feststellbremse absichtlich gelöst wird.

Ist die Einheit mit einer Feststellbremse ausgerüstet, sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Die Einheit bleibt so lange im Stillstand, bis die Bremse absichtlich gelöst wird.
- Ist der Zustand der Feststellbremse nicht unmittelbar zu erkennen, muss außen auf beiden Fahrzeugseiten eine Anzeige vorhanden sein, die den Zustand angibt.
- Die Mindestbremskraft der Feststellbremse ist durch Berechnung gemäß Abschnitt 6 der Norm EN 14531-6:2009 ohne Berücksichtigung von Wind zu bestimmen.
- Bei der Auslegung der Feststellbremse ist ein Rad/Schiene-Reibungskoeffizient (Stahl zu Stahl) von maximal 0,12 zugrunde zu legen.


##### 4.2.4.3.3 Wärmekapazität

Die Bremsanlage muss eine Notbremsung vollziehen können, ohne dass sich dadurch die Bremskraft aufgrund von thermischen oder mechanischen Auswirkungen verringert.

Die Wärmebelastung, die die Einheit ohne ungünstige Verringerung der Bremskraft aufgrund von thermischen oder mechanischen Auswirkungen aufnehmen kann, ist durch Geschwindigkeit, Radsatzlast, Gefälle und Bremsweg zu bestimmen und anzugeben.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.6 erläutert.

Als Referenzfall zur Bestimmung der Wärmekapazität ist von einer Geschwindigkeit von 70 km/h bei einem konstanten Gefälle von 21 ‰ über eine Entfernung von 40 km auszugehen, woraus sich eine

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 23 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Bremsleistung von 45 kW pro Rad (Nenndurchmesser 920 mm, Radsatzlast 22,5 t) über einen Zeitraum von 34 Minuten ergibt.

#### 4.2.4.3.4 Gleitschutzeinrichtung

Die Gleitschutzeinrichtung dient dazu, den verfügbaren Kraftschluss durch eine gesteuerte Reduzierung, Aufrechterhaltung oder Erhöhung der Bremskraft bestmöglich auszunutzen, um ein Blockieren und unkontrolliertes Gleiten der Radsätze zu verhindern. Auf diese Weise soll der Anhalteweg optimiert werden.

Elektronisch gesteuerte Gleitschutzeinrichtungen dienen dazu, Probleme aufgrund von Funktionsstörungen der Einrichtung durch eine entsprechende Systemauslegung und technische Konfiguration zu verringern.

Die funktionellen Merkmale der Bremsen dürfen durch die Gleitschutzeinrichtung nicht beeinträchtigt werden. Die Druckluftanlage des Fahrzeugs ist so auszulegen, dass der Luftverbrauch der Gleitschutzeinrichtung die Leistung der Druckluftbremse nicht beeinträchtigt. Bei der Konstruktion der Gleitschutzeinrichtung müssen Beeinträchtigungen der Fahrzeugkomponenten (Bremsanlage, Radlaufflächen, Achsbuchsen usw.) ausgeschlossen werden.

Folgende Fahrzeugtypen müssen mit einer Gleitschutzeinrichtung ausgerüstet sein:

- Einheiten mit Bremsklötzen aller Art mit Ausnahme von Verbundstoffsohlen, für die der maximal genutzte mittlere Kraftschluss größer als 0,12 ist;
- Einheiten, die nur mit Scheibenbremsen und/oder Verbundstoffsohlen ausgerüstet sind, für die der maximal genutzte mittlere Kraftschluss größer als 0,11 ist.

#### 4.2.4.3.5 Reibungselemente für laufflächengebremste Räder

Das Reibungselement (d. h. der Bremsklotz) für laufflächengebremste Räder erzeugt beim Anlegen auf die Radlauffläche reibungsbedingte Bremskräfte.

Bei Verwendung laufflächengebremster Räder müssen die Eigenschaften des Reibungselements zuverlässig dazu beitragen, dass die vorgesehene Bremsleistung erreicht wird.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.1.2.5 erläutert.

### 4.2.5 Umgebungsbedingungen

Bei der Konstruktion der Einheiten und ihrer Komponenten sind die Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen, denen die Fahrzeuge ausgesetzt sein werden.

Die Umgebungsparameter werden in den folgenden Abschnitten beschrieben. Für jeden Umgebungsparameter wird ein Nennbereich festgelegt, der in Europa am häufigsten vorkommt und die Grundlage für interoperable Einheiten bildet.

Für bestimmte Umgebungsparameter werden andere Bereiche als der Nennbereich angegeben. In diesem Fall ist für die Konstruktion der Einheit ein geeigneter Bereich zu wählen.

Für die in den nachstehenden Abschnitten genannten Funktionen sind im technischen Dossier die Konstruktions- und/oder Prüfvorkehrungen zu beschreiben, die getroffen werden, damit die Fahrzeuge die Anforderungen in dem Bereich erfüllen.

Werden für den Nennbereich ausgelegte Einheiten auf Strecken betrieben, auf denen dieser Bereich zu bestimmten Zeiten im Jahr überschritten wird, so können unter Umständen, abhängig von den

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 24 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

ausgewählten Bereichen und den (im technischen Dossier beschriebenen) getroffenen Vorkehrungen, entsprechende Betriebsvorschriften erforderlich sein.

Vom Nennbereich abweichende Bereiche, die zur Vermeidung restriktiver Betriebsvorschriften infolge der klimatischen Bedingungen ausgewählt werden müssen, werden von den Vertragsstaaten spezifiziert und in Abschnitt 7.4 aufgeführt.

Die Einheiten und ihre Komponenten sind für einen oder mehrere der folgenden Außentemperaturbereiche auszulegen:

- T1: –25 °C bis +40 °C (Nennbereich),
- T2: –40 °C bis +35 °C,
- T3: –25 °C bis +45 °C.

Die Einheiten müssen die Anforderungen für Schnee, Eis und Hagel gemäß der dem Nennbereich entsprechenden Definition in EN 50125-1:2014 Abschnitt 4.7 ohne Beeinträchtigung erfüllen.

Werden für „Schnee, Eis und Hagel“ härtere Bedingungen als in der Norm zugrunde gelegt, müssen die Einheiten und ihre Bestandteile so konstruiert sein, dass sie die Anforderungen erfüllen, wobei die Gesamtauswirkungen zu berücksichtigen sind, die sich in Verbindung mit der niedrigen Temperatur gemäß dem gewählten Temperaturbereich ergeben.

Die Vorkehrungen, die zur Erfüllung der Anforderungen für den Temperaturbereich T2 und die erschwerten Bedingungen bei Schnee, Eis und Hagel getroffen werden, müssen spezifiziert und überprüft werden, insbesondere Konstruktions- und/oder Prüfvorkehrungen für folgende Funktionen:

- Kupplungsfunktion (nur Elastizität der Kupplungen),
- Bremsfunktion, einschließlich Bremsausrüstung.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.7 erläutert.

## 4.2.6 Systemschutz

### 4.2.6.1 Brandschutz

#### 4.2.6.1.1 Allgemeines

In der Einheit müssen alle Materialien mit potenziell hohem Brandrisiko (Risikokomponenten) bestimmt werden. In Bezug auf den Brandschutz muss die Konstruktion der Einheit darauf abzielen,

- die Entstehung von Bränden zu verhindern,
- im Fall eines Brandes die Folgen zu mindern.

Die beförderte Fracht ist nicht Bestandteil der Einheit und wird bei der Konformitätsbewertung nicht berücksichtigt.

#### 4.2.6.1.2 Funktionelle und technische Spezifikation

##### 4.2.6.1.2.1 Brandschutzwände

Um im Brandfall die Folgen einzudämmen, müssen zwischen der ermittelten potenziellen Brandquelle (Risikokomponenten) und der beförderten Fracht Trennwände installiert werden, die einem Feuer mindestens 15 Minuten standhalten.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.8.1 erläutert.



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 25 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### 4.2.6.1.2.2 Werkstoffe

Sämtliche dauerhaften Werkstoffe, die in der Einheit verwendet werden, müssen schwer entflammbar sein und die Flammenausbreitung begrenzen, wobei folgende Ausnahmen gelten:

- Der Werkstoff ist von allen potenziellen Brandquellen der Einheit durch eine Brandschutzwand getrennt und die Sicherheit durch eine entsprechende Risikobewertung gewährleistet, oder
- das Bauelement wiegt weniger als 400 g und der Abstand zu sonstigen, nicht geprüften Bauelementen beträgt horizontal  $\geq 40$  mm und vertikal  $\geq 400$  mm.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.8.2 erläutert.

#### 4.2.6.1.2.3 Kabel

Bei der Auswahl und Installation elektrischer Kabel muss deren Brandverhalten berücksichtigt werden.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.8.3 erläutert.

#### 4.2.6.1.2.4 Entzündbare Flüssigkeiten

Die Einheiten sind so auszurüsten, dass die Entstehung und Ausbreitung von Bränden durch die Freisetzung entflammbarer Flüssigkeiten oder Gase verhindert werden.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.8.4 erläutert.

### 4.2.6.2 Schutz vor Risiken durch elektrischen Strom

#### 4.2.6.2.1 Schutzmaßnahmen gegen indirekten Kontakt (Erdung)

Die Impedanz zwischen Fahrzeugrahmen und Schiene muss so gering sein, dass keine gefährlichen Spannungen zwischen ihnen entstehen können.

Die Erdung der Einheit muss EN 50153:2014 Abschnitt 6.4 entsprechen.

#### 4.2.6.2.2 Schutzmaßnahmen gegen direkten Kontakt

Die elektrische Installation und Ausrüstung der Einheit sind so zu konstruieren, dass Personen vor Stromschlägen geschützt sind.

Die Einheiten sind so zu konstruieren, dass ein direkter Kontakt nach Maßgabe der Bestimmungen in EN 50153:2014 Abschnitt 5 ausgeschlossen ist.

### 4.2.6.3 Befestigung des Zugschlussignals

Alle für die Aufnahme von Zugschlussignalen vorgesehenen Einheiten müssen am Ende über zwei Halterungen verfügen, die die Anbringung von zwei Leuchten oder zwei reflektierenden Schildern gemäß Anlage E in gleicher Höhe von max. 2 000 mm über Schienenoberkante ermöglichen.

Die Abmessungen und der Freiraum dieser Halterungen müssen der Beschreibung in EN 16116-2:2013 Abbildung 11 entsprechen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 26 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

### 4.3 Funktionale und technische Schnittstellenspezifikationen


Die in den folgenden Abschnitten enthaltenen Tabellen 5, 6 und 7 haben drei Spalten. Die linke und mittlere Spalte sind Teil dieser ETV.

Der Inhalt der mittleren Spalte erscheint auch in der entsprechenden TSI der EU, wobei der Titel hier angepasst wurde.

#### 4.3.1 Schnittstelle zum Teilsystem „Infrastruktur“

Tabelle 5: Schnittstelle zum Teilsystem „Infrastruktur“

Verweis auf die nationalen oder OTIF-Vorschriften	Abschnitt der vorliegenden ETV	Fundstelle im Beschluss 2011/275/EU der Kommission
Die OTIF-Vorschriften enthalten keine Infrastrukturanforderungen. Gemäß Artikel 6 § 2 ATMF ist es Aufgabe des Eisenbahnunternehmens die Kompatibilität des Fahrzeugs mit der Infrastruktur, auf der es betrieben wird, sicherzustellen. Auslegung und Planung der Spur liegen in der Verantwortung des Vertragsstaates.	4.2.3.1 Begrenzungslinien	4.2.4.1 Mindestlichtraum 4.2.4.2 Gleisabstand 4.2.4.5 Mindestausrundungshalbmesser
	4.2.3.2 Kompatibilität mit der Streckenbelastbarkeit	4.2.7.1 Gleislagestabilität gegenüber vertikalen Lasten 4.2.7.3 Gleislagestabilität in Querrichtung 4.2.8.1 Stabilität von Brücken gegenüber Verkehrslasten 4.2.8.2 Äquivalente vertikale Belastung für Erdbau und Erddruckwirkung 4.2.8.4 Stabilität bestehender Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten
	4.2.3.5.2 Dynamisches Laufverhalten	4.2.9 Gleislagequalität
	4.2.3.6.2 Eigenschaften der Radsätze	4.2.5.1 Regelspurweite
	4.2.3.6.3 Eigenschaften der Räder	4.2.5.6 Schienenkopfprofil für Gleise 4.2.6.2 Betriebsgeometrie von Weichen und Kreuzungen

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 27 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### 4.3.2 Schnittstelle zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“

Tabelle 6: Schnittstelle zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“

Verweis auf die nationalen oder OTIF-Vorschriften	Abschnitt der vorliegenden ETV	Fundstelle im Beschluss 2011/314/EU der Kommission
Das COTIF enthält keine Wiederherstellungsregelungen; es gelten nationale Wiederherstellungsregelungen. Die Anforderungen aus Abschnitt 4.2.2.2 gelten als kompatibel mit allen nationalen Wiederherstellungsmaßnahmen.	4.2.2.2 Festigkeit der Einheit: Anheben und Abstützen	4.2.3.6.3 Wiederherstellungsregelungen
Gemäß Artikel 6 § 2 ATMF ist es Aufgabe des Eisenbahnunternehmens, die Kompatibilität des Fahrzeugs mit der Infrastruktur, auf der es betrieben wird, sicherzustellen.	4.2.3.1 Begrenzungslinien	4.2.2.5 Zugbildung
	4.2.3.2 Kompatibilität mit der Streckenbelastbarkeit	4.2.2.5 Zugbildung
	4.2.4 Bremse	4.2.2.6 Zugbremsung
	4.2.6.3 Befestigung des Zugschlussignals Anhang E: Zugschlussignalsignal	4.2.2.1.3.2 Zugschluss

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 28 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

### 4.3.3 Schnittstelle zum Teilsystem „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“

Tabelle 7: Schnittstellen zum Teilsystem „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“

Verweis auf die nationalen oder OTIF-Vorschriften	Abschnitt der vorliegenden ETV	Fundstelle in ERA/ERTMS/033281 Rev. 4.0
Die Kompatibilitätsschnittstellen mit den Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen sind in Anhang H dieser ETV festgelegt.	4.2.3.3 a) Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Achsabstände (3.1.2.1, 3.1.2.4, 3.1.2.5 und 3.1.2.6)</li> <li>– Radsatzlast(3.1.7.1)</li> <li>– Impedanz zwischen Rädern</li> <li>– Verwendung von Verbundstoffsohlen (3.1.6)</li> </ul>
	4.2.3.3 b) Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Achszählern	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Achsabstände (3.1.2.1, 3.1.2.3, 3.1.2.5 und 3.1.2.6)</li> <li>– Radgeometrie (3.1.3.1 - 3.1.3.4)</li> <li>– Von Metall und induktiven Bauelementen freier Raum zwischen den Rädern (3.1.3.5)</li> <li>– Radwerkstoff (3.1.3.6)</li> </ul>
	4.2.3.3 c) Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Kabelschleifen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metallkonstruktion des Fahrzeugs (3.1.7.2)</li> </ul>

## 4.4 Betriebsvorschriften

Das Eisenbahnunternehmen kontrolliert alle mit der Nutzung des Güterwagens einhergehenden Risiken. Es müssen Betriebsvorschriften zu den in Anhang I beschriebenen Aktivitäten und Maßnahmen verfasst werden<sup>18</sup>.

Betriebsvorschriften werden im Rahmen der im Sicherheitsmanagementsystem des Eisenbahnunternehmens beschriebenen Verfahren entwickelt.

Diese Vorschriften tragen den Betriebsunterlagen Rechnung, die Teil des in

ETV GEN-C „Allgemeine Vorschriften – Technisches Dossier“ vorgeschriebenen technischen Dossiers sind.

Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen und in deren Anhang IV erläuterten technischen Dossiers sind.

<sup>18</sup> Im COTIF-Recht ist nicht festgelegt, wer diese Betriebsvorschriften zu verfassen hat.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 29 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Für die sicherheitskritischen Komponenten (siehe auch 4.5) erfolgt die Entwicklung der speziellen Betriebsanforderungen und der Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit im Betrieb durch die Konstrukteure/Hersteller in der Entwurfsphase sowie in Zusammenarbeit zwischen den Konstrukteuren/Herstellern und den betreffenden Eisenbahnunternehmen oder dem betreffenden Wagenhalter nachdem die Fahrzeuge in Betrieb genommen wurden.

Die Betriebsunterlagen enthalten eine Beschreibung der Merkmale der Einheit in nominaler Betriebsbereitschaft, die zur Bestimmung der Betriebsvorschriften für den Normalbetrieb und verschiedene nach vernünftigem Ermessen vorhersehbare Formen des Notbetriebs erforderlich sind.

Die Betriebsunterlagen beinhalten Folgendes:

- eine Beschreibung des Normalbetriebs, einschließlich der Betriebsmerkmale und -einschränkungen der Einheit (z. B. Fahrzeugbegrenzungslinie, vorgesehene Höchstgeschwindigkeit, Radsatzlasten, Bremsleistung, Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen, zulässige Umweltbedingungen, Umspuranlage-Art(en), mit der/denen die Einheit kompatibel ist, sowie deren Betrieb),
- eine Beschreibung des nach vernünftigem Ermessen vorhersehbaren Notbetriebs (bei Störungen, die die Sicherheit der in dieser ETV beschriebenen Ausrüstungen oder Funktionen beeinträchtigen) mit den entsprechenden zulässigen Grenzwerten und den möglicherweise auftretenden Betriebsbedingungen der Einheit,
- eine Liste der sicherheitskritischen Komponenten: Die Liste der sicherheitskritischen Komponenten umfasst die speziellen Betriebsanforderungen und die Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit im Betrieb.

Der Auftraggeber muss die Erstfassung der Betriebsunterlagen bereitstellen. Sie können zu einem späteren Zeitpunkt nach Maßgabe der entsprechenden

OTIF-Rechtsvorschriften | EU-Rechtsvorschriften

und unter Berücksichtigung der tatsächlichen Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen der Einheit geändert werden.

Das Prüforgan | Die benannte Stelle

muss lediglich die Bereitstellung der betriebsbezogenen Unterlagen überprüfen.

## 4.5 Instandhaltungsvorschriften


Die Instandhaltung umfasst eine Reihe von Tätigkeiten, die der Aufrechterhaltung oder Wiederherstellung des bestimmungsgemäßen Zustands einer Funktionseinheit dienen.

Die nachstehend aufgeführten Unterlagen sind Teil des in

ETV GEN-C „Allgemeine Vorschriften – Technisches Dossier“ vorgeschriebenen technischen Dossiers | Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen und in deren Anhang IV erläuterten technischen Dossiers

und für die Instandhaltung der Einheiten notwendig:

- Allgemeine Unterlagen (4.5.1),
- Unterlagen zur Begründung des Instandhaltungskonzepts (4.5.2),
- Instandhaltungsaufzeichnungen (4.5.3).

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 30 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Der Auftraggeber muss die drei unter 4.5.1, 4.5.2 und 4.5.3 genannten Unterlagen bereitstellen. Sie können zu einem späteren Zeitpunkt nach Maßgabe der entsprechenden

OTIF-Rechtsvorschriften

| EU-Rechtsvorschriften

und unter Berücksichtigung der tatsächlichen Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen der Einheit geändert werden.

Das Prüforgan

| Die benannte Stelle

muss lediglich die Bereitstellung der Instandhaltungsunterlagen überprüfen.

Der Halter

| Der Antragsteller oder eine von ihm bevollmächtigte Stelle (z. B. ein Halter)

stellt diese Unterlagen der für die Instandhaltung zuständigen Stelle zur Verfügung, sobald diese für die Instandhaltung der Einheit bestimmt wurde.

Auf Grundlage dieser drei Unterlagen legt die für die Instandhaltung zuständige Stelle im Zusammenhang mit Instandhaltungsarbeiten, für die sie die alleinige Verantwortung trägt, einen Instandhaltungsplan und Instandhaltungsanforderungen fest (diese sind nicht Gegenstand der Bewertung nach Maßgabe dieser ETV).

Die Unterlagen enthalten eine Liste der sicherheitskritischen Komponenten. Sicherheitskritische Komponenten sind solche, bei denen ein einzelner Fehler unmittelbar mit der ernsthaften Gefahr eines schweren Unfalls einhergeht.

| schweren Unfalls gemäß Artikel 3 Absatz 12 der Richtlinie (EU) 2016/798 einhergeht.

Für die sicherheitskritischen Komponenten und ihre spezielle Wartung werden die Anforderungen an die Instandhaltung und an deren Rückverfolgbarkeit von den Konstrukteuren/Herstellern während der Entwurfsphase und, nach Inbetriebnahme der Fahrzeuge, in Zusammenarbeit zwischen den Konstrukteuren/Herstellern und den betreffenden für die Instandhaltung zuständigen Stellen bestimmt.


#### 4.5.1 Allgemeine Unterlagen

Die allgemeinen Unterlagen umfassen Folgendes:

- Zeichnungen und Beschreibungen der Einheit und ihrer Bestandteile,
- etwaige Rechtsvorschriften, die die Instandhaltung der Einheit betreffen,
- Systemzeichnungen (Elektro-, Pneumatik-, Hydraulik- und Steuerkreis-Schaltpläne),
- zusätzliche Bordsysteme (Systembeschreibungen, einschließlich Funktionsbeschreibung, Schnittstellenspezifikation, Datenverarbeitung und Protokollen),
- fahrzeugspezifische Konfigurationsdateien (Teile- und Materialliste), um insbesondere (aber nicht nur) die Rückverfolgbarkeit bei der Instandhaltung zu ermöglichen.

#### 4.5.2 Unterlagen zur Begründung des Instandhaltungskonzepts

In den Unterlagen zur Begründung des Instandhaltungskonzepts wird die Festlegung und Ausgestaltung der Instandhaltungstätigkeiten erläutert, um zu gewährleisten, dass die Eigenschaften der Fahrzeuge während ihrer Lebensdauer die zulässigen Grenzwerte nicht überschreiten. Die Unterlagen müssen Daten enthalten, anhand deren die Kriterien für die Inspektionen und Instandhaltungsintervalle festgelegt

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 31 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

werden können. Die Unterlagen zur Begründung des Instandhaltungskonzepts müssen Folgendes beinhalten:

- Präzedenzfälle, Grundsätze und Methoden, die dem Instandhaltungskonzept der Einheit zugrunde liegen;
- Präzedenzfälle, Grundsätze und Methoden zur Bestimmung der sicherheitskritischen Komponenten und ihrer speziellen Betriebs-, Wartungs-, Instandhaltungs- und Rückverfolgbarkeitsanforderungen;
- Grenzen der normalen Nutzung der Einheit (z.B. km/Monat, klimatische Grenzwerte, vorgesehene Frachtarten usw.);
- dem Instandhaltungskonzept zugrunde liegende Daten und ihre Herkunft (Erfahrungswerte);
- dem Instandhaltungskonzept zugrunde liegende Tests, Untersuchungen und Berechnungen.

### 4.5.3 Instandhaltungsaufzeichnungen

In den Instandhaltungsaufzeichnungen wird beschrieben, wie die Instandhaltung durchgeführt werden kann. Zu den Instandhaltungstätigkeiten gehören u. a. Inspektionen, Überwachungen, Tests, Messungen sowie Austausch-, Einstellungs- und Reparaturarbeiten.

Instandhaltungstätigkeiten werden unterteilt in

- vorbeugende Wartungsarbeiten (planmäßig und kontrolliert) und
- Reparaturarbeiten.

Die Instandhaltungsaufzeichnungen umfassen Folgendes:

- Bauteilhierarchie und Funktionsbeschreibung: Die Hierarchie legt die Einsatzgrenzen des Fahrzeugs fest, indem mit Hilfe einer angemessenen Zahl von Einzelebenen alle zur Produktstruktur des Fahrzeugs gehörenden Teile aufgelistet werden. Das letzte Teil in der Hierarchie muss ein austauschbares Teil sein.
- Stückliste: Die Stückliste enthält die technischen und funktionsbezogenen Beschreibungen der (austauschbaren) Einzelteile. Die Liste muss alle Teile beinhalten, die zustandsabhängig zum Austausch vorgesehen sind und die bei einer elektrischen oder mechanischen Störung unter Umständen bzw. nach einem Unfallschaden aller Voraussicht nach ausgetauscht werden müssen. Bei Interoperabilitätskomponenten ist auf die jeweilige Konformitätserklärung zu verweisen.
- Liste der sicherheitskritischen Komponenten: Die Liste der sicherheitskritischen Komponenten umfasst die speziellen Wartungs- und Instandhaltungsanforderungen sowie die Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit bei der Wartung/Instandhaltung.
- Grenzwerte für Bauteile, die im Betrieb nicht überschritten werden dürfen. Die Angabe von Betriebsbeschränkungen im Notbetrieb (bei erreichtem Grenzwert) ist zulässig.
- Verweise auf

| europäische

Rechtsvorschriften, die für die Bauteile oder Teilsysteme maßgeblich sind.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 32 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- Instandhaltungsplan<sup>19</sup>, bestehend aus einer strukturierten Reihe von Aufgaben zur Durchführung der Instandhaltung, einschließlich der zugehörigen Tätigkeiten, Verfahren und Mittel. Die Aufgabenbeschreibung umfasst Folgendes:
  - a) Zeichnungen mit Montageanweisungen zum korrekten Ein-/Ausbau von Austauschteilen;
  - b) Instandhaltungskriterien;
  - c) Kontrollen und Prüfungen insbesondere von sicherheitsrelevanten Teilen. Dazu gehören Sichtprüfungen und zerstörungsfreie Prüfungen (z. B. zur Erkennung von Mängeln, die die Sicherheit beeinträchtigen können);
  - d) erforderliche Werkzeuge und Materialien;
  - e) erforderliches Verbrauchsmaterial;
  - f) persönliche Schutzvorkehrungen und -ausrüstungen.
- Tests und Verfahren, die nach jeder Instandhaltung vor Wiederinbetriebnahme des Fahrzeugs durchgeführt werden müssen.

#### 4.6 Berufliche Qualifikation

Die für den Betrieb in Bezug auf die Zugbildung und Verwendung vom Güterwagen innerhalb deren Nutzungsbedingungen und -beschränkungen erforderliche berufliche Qualifikation ist in Abschnitt 4.4 „Betriebsbestimmungen“ dieser ETV geregelt.<sup>20</sup>

Die für den Betrieb und die Instandhaltung von Einheiten erforderliche berufliche Qualifikation ist nicht Gegenstand dieser TSI.

#### 4.7 Bedingungen für den Gesundheitsschutz und die Sicherheit am Arbeitsplatz

Die Bestimmungen für den Gesundheitsschutz und die Sicherheit des Betriebs- und Instandhaltungspersonals sind Gegenstand der grundlegenden Anforderungen 1.1.5, 1.3.1, 1.3.2, 2.5.1 und 2.6.1 in

der ETV Allgemeine Vorschriften – Grundlegende Anforderungen (ETV GEN-A).

Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797.

Insbesondere die folgenden Punkte von Abschnitt 4.2 enthalten Bestimmungen für den Gesundheitsschutz und die Sicherheit am Arbeitsplatz:

4.2.2.1.1: Endkupplung

4.2.6.1: Brandschutz

4.2.6.2: Schutz vor Risiken durch elektrischen Strom. Bei Einheiten mit manueller Kupplung ist für das Rangierpersonal ein Freiraum während der Kupplungs- und Entkupplungsvorgänge vorzusehen.

<sup>19</sup> Im Instandhaltungsplan sind die Ergebnisse der ERA-Taskforce über die Instandhaltung von Güterwagen zu berücksichtigen (siehe Abschlussbericht „Final report on the activities of the Task Force Freight Wagon Maintenance“, veröffentlicht auf der ERA-Website <http://www.era.europa.eu>).

<sup>20</sup> Die für die Instandhaltung von Einheiten erforderliche berufliche Qualifikation ist nicht Gegenstand dieser ETV, da sie in den Vorschriften über die für die Instandhaltung zuständige Stelle geregelt wird.



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 33 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Alle hervorstehenden Teile, die ein potenzielles Risiko für das Betriebspersonal darstellen, müssen eindeutig gekennzeichnet und/oder mit Schutzvorrichtungen versehen werden.

Sofern die Einheit für das Mitfahren von Personal vorgesehen ist, z. B. zu Rangierzwecken, müssen Trittstufen und Handgriffe am Fahrzeug vorhanden sein.

#### 4.8 Im technischen Dossier anzugebende Parameter<sup>21</sup>

Im technischen Dossier sind mindestens folgende Parameter anzugeben:

- Typ, Position und Elastizität der Endkupplung,
- Belastung durch dynamische Zug- und Druckkräfte,
- Bezugslinien, denen die Einheit entspricht,
- ggf. Übereinstimmung mit den Bezugslinien G1, GA, GB und GC,
- ggf. Übereinstimmung mit den Bezugslinien im unteren Teil GI1 und GI2,
- Masse pro Radsatz (unbeladen und voll beladen),
- Position und Anzahl der Radsätze entlang der Einheit,
- Länge der Einheit,
- vorgesehene Höchstgeschwindigkeit
- Spurweite(n), auf der/denen die Einheit betrieben werden kann,
- Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen (Gleisstromkreise/Achszähler/Kabelschleifen),  
einschließlich der in Abschnitt 4.2.3.3 | dieser ETV geforderten Daten,
- Kompatibilität mit Heißläuferortungsanlagen,
- Betriebstemperaturbereich der Radsatzlager,
- Art der Bremssteuerung (Beispiel: pneumatische Hauptbremsleitung, elektrische Bremse vom Typ XXX, ...),
- Eigenschaften der Steuerleitung und ihrer Anschlüsse zu den anderen Einheiten (Durchmesser der Hauptbremsleitung, Kabelquerschnitt usw.),
- Nennleistung der Bremsanlage, ggf. je nach Bremsstellung (Reaktionszeit, Bremskraft, erforderlicher Kraftschluss, ...),
- Bremsweg oder Bremsgewicht, ggf. je nach Bremsstellung,
- thermische Belastung der Bremskomponenten, ausgedrückt durch Geschwindigkeit, Radsatzlast, Gefälle und Bremsweg,
- Temperaturbereich und Einstufung der Bedingungen bei Schnee, Eis und Hagel,

<sup>21</sup> Vollständiger Titel dieses Abschnitts in der TSI WAG ist in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) Nr. 1236/2013 der Kommission: „4.8 Im technischen Dossier und im Europäischen Register genehmigter Fahrzeugtypen (ERATV) sind folgende Parameter anzugeben:“.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 34 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- Bremsgewicht und maximales Gefälle der Feststellbremse (falls anwendbar),
- Ablaufbetrieb möglich/nicht möglich,
- vorhandene Trittstufen und/oder Handgriffe.

Die im Europäischen Register genehmigter Fahrzeugtypen (ERATV) anzugebenden Fahrzeugdaten sind im Beschluss der Kommission über das Europäische Register genehmigter Schienenfahrzeugtypen (2011/665/EU) aufgeführt<sup>22</sup>.

#### 4.9 Streckenkompatibilitätsprüfungen vor der Nutzung genehmigter Fahrzeuge

Die Eisenbahnunternehmen prüfen alle relevanten Parameter der Güterwagen, um die Kompatibilität mit der Strecke, auf der die Güterwagen eingesetzt werden sollen, sicherzustellen.

Die Parameter sind diejenigen, die in den ETV für die Prüfung der Streckenkompatibilität festgelegt sind.

In Ermangelung von ETV-Bestimmungen haben die Vertragsstaaten die Prüfung der Streckenkompatibilität durch die Eisenbahnunternehmen z. B. durch Angabe der relevanten Parameter zu erleichtern.

Diese Prüfungen müssen den Bestimmungen der ATMF, insbesondere Artikel 6 § 2, Artikel 9 und Artikel 15a, entsprechen.

Die vom Eisenbahnunternehmen für die Streckenkompatibilitätsprüfung zu verwendenden Parameter des Teilsystems „Fahrzeuge – Güterwagen“ sind in Anlage D1 der Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 der Kommission<sup>23</sup> beschrieben.

### 5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

#### 5.1 Allgemeines

Die Interoperabilitätskomponenten, auch als „Bauelemente“ oder „IK“ bezeichnet, wie in Artikel 2 Buchst. g) ATMF, Anhang G des Übereinkommens, beschrieben,

Die Interoperabilitätskomponenten (IK) gemäß Artikel 2 Absatz 7 der Richtlinie 2016/797

sind in Abschnitt 5.3 zusammen mit folgenden Angaben aufgeführt:

- ihr Einsatzbereich mit den Parametern des betreffenden Teilsystems,

<sup>22</sup> ABl. L 264, 8.10.2011, S.32.

<sup>23</sup> Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 der Kommission vom 16. Mai 2019 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Aufhebung des Beschlusses 2012/757/EU (AbI. L 139 I vom 27.5.2019, S. 5).

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 35 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

- Verweise auf die zugehörigen Anforderungen in Abschnitt 4.2.

Je nach dem im betreffenden Staat geltenden Recht sind die IK separat zu bewerten. Falls in dem betreffenden Staat keine solche Anforderung für eine separate Bewertung besteht, kann die IK alternativ als Teil des Teilsystems bewertet werden.

Separat bewertete IK werden in der Regel durch eine Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitserklärung des Herstellers abgedeckt. Befristete Ausnahmen von der Verpflichtung zur Abgabe einer solchen Erklärung für Zugschlusssignale und für Bremsklötze sind nachstehend angegeben.

Zugschlusssignale, die bis zum 1. Januar 2015 neu hergestellt werden, müssen nicht durch eine Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitserklärung des Herstellers abgedeckt werden.

Unbeschadet der Bestimmungen in Abschnitt 6.3 gelten für die Komponenten des Bauelements „Reibungselement für laufflächengebremste Räder“ (nachstehend als „Bremsklotz“ bezeichnet) folgende Übergangsbestimmungen, die separat vom Teilsystem geprüft werden:

Bremsklötze, die nicht von einer Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitserklärung abgedeckt sind, können an neuen, erneuerten oder umgerüsteten Güterwagen verwendet werden, sofern das Baumuster des Bremsklotzes bereits an einem Güterwagen verwendet wurde, der entweder vor dem 1.7.2015 oder vor Ablauf der Genehmigungsfrist des Bremsklotzes eine Betriebszulassung zum internationalen Verkehr gemäß ETV oder eine Genehmigung mindestens eines EU-Mitgliedstaates erhalten hat. Hierfür gelten folgende Bedingungen:

- Wenn die Herstellung des Bremsklotzes vor dem 1.7.2015 erfolgte, kann er bis zum 30.6.2025 verwendet werden.

*(24) Nach einem Übergangszeitraum, der am 1. Januar 2015 endet, muss für neu hergestellte Interoperabilitätskomponenten, „Zugschlusssignal“, die erforderliche EG-Konformitätserklärung vorliegen.*

*Artikel 8a<sup>25</sup>*

*1. Unbeschadet der Bestimmungen in Abschnitt 6.3 des Anhangs kann für Teilsysteme, die Bauteile der Interoperabilitätskomponente „Reibungselement für laufflächengebremste Räder“ ohne EG-Konformitätserklärung enthalten, während eines Übergangszeitraums, der am 1. Januar 2024 endet, eine EG-Prüfbescheinigung ausgestellt werden, sofern:*

- a) das Bauteil vor dem Geltungsbeginn dieser Verordnung hergestellt wurde und*
- b) die Interoperabilitätskomponente in einem Teilsystem verwendet wird, das bereits vor dem Geltungsbeginn dieser Verordnung in mindestens einem Mitgliedstaat genehmigt und in Verkehr gebracht wurde.*

*2. Die Herstellung, Aufrüstung oder Erneuerung von Teilsystemen unter Verwendung nicht zertifizierter Interoperabilitätskomponenten muss einschließlich der Erteilung der Genehmigung für das Inverkehrbringen für das Teilsystem*

<sup>24</sup> Artikel 8 Absatz 4 der Verordnung (EU) 1236/2013 der Kommission zur Änderung der TSI WAG, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019.

<sup>25</sup> Artikel 8a und 8c des Beschlusses (EU) 2015/924 der Kommission zur Änderung der TSI WAG, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 36 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

- Wenn die Herstellung des Bremsklotzes nach dem 1.7.2015 erfolgte und seine Genehmigungsfrist während der Herstellung noch nicht abgelaufen war, kann er bis zu 10 Jahren nach Ablauf der Genehmigungsfrist verwendet werden.

Die Herstellung, Umrüstung oder Erneuerung des Güterwagens, einschließlich seiner Zulassung zum internationalen Verkehr, muss vor Ablauf des Übergangszeitraums abgeschlossen sein.

Bis zum Erlöschen ihrer aktuellen Zulassung gelten die in Anhang G aufgeführten Bremsklötze als konform mit dieser ETV.

*innerhalb des in Absatz 1 genannten Übergangszeitraums abgeschlossen sein.*

#### *Artikel 8c*

*1. Unbeschadet der Bestimmungen in Abschnitt 6.3 des Anhangs kann für Teilsysteme, die Bauteile der Interoperabilitätskomponente „Reibungselement für laufflächengebremste Räder“ ohne EG-Konformitätserklärung enthalten, während eines Übergangszeitraums von zehn Jahren nach Erlöschen der Zulassung der Interoperabilitätskomponente eine EG-Prüfbescheinigung ausgestellt werden, sofern:*

- a) das Bauteil vor dem Erlöschen der Zulassung der Interoperabilitätskomponente hergestellt wurde und*
- b) die Interoperabilitätskomponente in einem Teilsystem verwendet wird, das bereits vor dem Erlöschen ihrer Zulassung in mindestens einem Mitgliedstaat genehmigt und in Verkehr gebracht wurde.*

*2. Die Herstellung, Aufrüstung oder Erneuerung von Teilsystemen unter Verwendung nicht zertifizierter Interoperabilitätskomponenten muss einschließlich der Erteilung der Genehmigung für das Inverkehrbringen innerhalb des in Absatz 1 genannten Übergangszeitraums abgeschlossen sein.*

#### *Artikel 8b*

*1. Bis zum Erlöschen ihrer aktuellen Zulassung ist für die in Anhang G aufgeführten Interoperabilitätskomponenten „Reibungselement für laufflächengebremste Räder“ keine EG-Konformitätserklärung erforderlich. Während dieses Zeitraums gelten die in Anhang G aufgeführten „Reibungselemente für laufflächengebremste Räder“ als konform mit den Anforderungen dieser Verordnung.*

*2. Nach dem Erlöschen ihrer aktuellen Zulassung muss für die in Anhang G aufgeführten Interoperabilitätskomponenten „Reibungselement für laufflächengebremste Räder“ eine EG-Konformitätserklärung vorliegen.*

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 37 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Wenn ein Bau- oder Entwurfsmuster eines „Reibungselements für laufflächengebremste Räder“ gemäß dieser ETV separat vom Teilsystem bewertet wird, hat die entsprechende Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung eine Gültigkeitsdauer von zehn Jahren. Während dieses Zeitraums dürfen auf der Grundlage einer sich auf diese Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung beziehenden Konformitätserklärung neue Komponenten des gleichen Bau- oder Entwurfsmusters in einer Einheit verwendet werden.

Eine IK muss die technischen Spezifikationen dieses Kapitels erfüllen, egal ob sie separat als Interoperabilitätskomponente bewertet wird oder als integraler Bestandteil eines Teilsystems.

Die separate Bewertung von IK ist laut COTIF nicht obligatorisch, Vertragsstaaten oder regionale Organisationen<sup>26</sup> können aber gemäß den Abschnitten 5.3 und 6.1.2 dieser ETV eine obligatorische separate Bewertung verlangen.

#### **Separate Bewertung einer IK:**

Wenn die IK dieser ETV entspricht und dies vom Hersteller in Form einer Konformitätserklärung bzw. Gebrauchstauglichkeitserklärung gemäß Abschnitt 6.1.2 dieser ETV und Kapitel 2 der ETV GEN-D beurkundet ist, wird die IK gemäß Abschnitt 5.3 zum Gebrauch innerhalb ihres festgelegten Einsatzbereichs in allen Vertragsstaaten zugelassen.

#### **Bewertung einer in ein Fahrzeug integrierten IK:**

Bei einer Bewertung der IK als Teil eines Teilsystems gelten die Bewertungsverfahren für Teilsysteme. Die Anforderungen sind die gleichen wie bei einer separaten Bewertung der IK, d. h. es gelten die Anforderungen der Abschnitte 5.3 und 6.1.2.

Wird eine Anforderung gemäß Abschnitt 5.3 auf Ebene der IK bewertet, so ist eine Bewertung dieser Anforderung auf Ebene des Teilsystems nicht erforderlich.

#### *Artikel 9a*

*Die Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung der Interoperabilitätskomponente „Reibungselement für laufflächengebremste Räder“ hat eine Gültigkeitsdauer von zehn Jahren. Während dieses Zeitraums dürfen auf der Grundlage einer sich auf diese Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung beziehenden EG-Konformitätserklärung neue Komponenten des gleichen Baumusters in Verkehr gebracht werden.*

<sup>26</sup> Bei der Einführung einer IK auf dem Markt der Europäischen Union muss insbesondere die Übereinstimmung mit dem EU-Recht sichergestellt sein.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 38 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## 5.2 Innovative Lösungen

Wie in

Abschnitt 6.2.3 dieser ETV

| Artikel 10a<sup>27</sup>

ausgeführt, können innovative Lösungen neue Spezifikationen und/oder neue Bewertungsmethoden notwendig machen. Sobald eine innovative Lösung für eine IK in Betracht gezogen wird, sind solche Spezifikationen und Bewertungsmethoden nach dem in Abschnitt 6.2.3 beschriebenen Verfahren zu entwickeln.

## 5.3 Spezifikationen von Interoperabilitätskomponenten

### 5.3.1 Laufwerk

Das Laufwerk muss für alle Anwendungsfelder, die so genannten Einsatzbereiche, ausgelegt sein, die durch folgende Parameter bestimmt werden:

- Spurweite,
- Höchstgeschwindigkeit,
- maximaler Überhöhungsfehlbetrag,
- Mindestleergewicht der Einheit,
- höchstzulässige Radsatzlast,
- Spanne der Abstände zwischen Drehzapfen bzw. der Radsatzabstände bei zweiachsigen Einheiten,
- maximale Schwerpunkthöhe der unbeladenen Einheit,
- Koeffizient der Schwerpunkthöhe der beladenen Einheit,
- Mindestkoeffizient der Verwindungssteifigkeit des Wagenkastens,
- maximaler Koeffizient der Massenverteilung für unbeladene Einheiten nach folgender Formel:

$$\frac{1}{2a^*} \cdot \sqrt{\frac{I_{zz}}{m}}$$

Wobei gilt:

$I_{zz}$  = Trägheitsmoment des Wagenkastens, bezogen auf die vertikale Achse durch dessen Schwerpunkt,

$m$  = Masse des Wagenkastens,

$2a^*$  := Radsatzstand.

- Mindestnennendurchmesser des Rades,
- Schienenneigung.

<sup>27</sup> Artikel 10a der Verordnung (EU) 2015/924 der Kommission zur Änderung der TSI WAG, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 39 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Zur Bestimmung des geeigneten Einsatzbereichs können die Parameter Geschwindigkeit und Radsatzlast zusammen betrachtet werden (z. B. Höchstgeschwindigkeit und Leergewicht).

Das Laufwerk muss die Anforderungen in den Abschnitten 4.2.3.5.2 und 4.2.3.6.1 erfüllen. Diese Anforderungen sind auf IK-Ebene zu bewerten.

### 5.3.2 Radsätze

Für die Zwecke dieser ETV gehören zu den Radsätzen die wesentlichen Teile, die die mechanische Schnittstelle zu den Gleisen darstellen (Räder und Verbindungselemente: z. B. durchgehende Wellen oder Achsen mit Losrädern). Zubehörteile (Radsatzlager, Achslager und Brems scheiben) werden auf Ebene des Teilsystems bewertet.

Die Radsätze sind für einen Einsatzbereich auszulegen und zu bewerten, der durch Folgendes bestimmt ist:

- Spurweite,
- Nenndurchmesser der Radlaufläche,
- maximale vertikale statische Kraft.

Die Radsätze müssen die geometrischen und mechanischen Anforderungen in Abschnitt 4.2.3.6.2 erfüllen. Diese Anforderungen sind auf IK-Ebene zu bewerten.

### 5.3.3 Räder

Die Räder sind für einen Einsatzbereich auszulegen und zu bewerten, der durch Folgendes bestimmt ist:

- Nenndurchmesser der Laufläche,
- maximale vertikale statische Kraft,
- Höchstgeschwindigkeit,
- Betriebsgrenzwerte und
- maximale Bremsenergie.

Die Räder müssen die geometrischen, mechanischen und thermomechanischen Anforderungen in Abschnitt 4.2.3.6.3 erfüllen. Diese Anforderungen sind auf IK-Ebene zu bewerten.

### 5.3.4 Achswellen

Die Achswellen sind für einen Anwendungsbereich auszulegen und zu bewerten, der durch Folgendes definiert ist:

- maximale vertikale statische Kraft.

Die Achswellen müssen die geometrischen und mechanischen Anforderungen in Abschnitt 4.2.3.6.4 erfüllen. Diese Anforderungen sind auf IK-Ebene zu bewerten.

#### 5.3.4a Reibungselemente für laufflächengebremste Räder

Das Reibungselement für laufflächengebremste Räder ist für einen Einsatzbereich auszulegen und zu bewerten, der durch Folgendes definiert ist:

- Gleitreibungskoeffizienten und ihre Toleranzbereiche,

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 40 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- Mindesthaftreibungskoeffizient,
- höchstzulässige auf das Element einwirkende Bremskräfte,
- Eignung für Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen,
- Eignung für schwierige Umweltbedingungen.

Reibungselemente für laufflächengebremste Räder müssen die Anforderungen in Abschnitt 4.2.4.3.5 erfüllen. Diese Anforderungen sind auf IK-Ebene zu bewerten.

### 5.3.4b Automatisches Umspursystem

Eine IK „Automatisches Umspursystem“ ist für einen Einsatzbereich auszulegen und zu bewerten, der durch Folgendes definiert ist:

- die Spurweiten, für die das System ausgelegt ist,
- den Bereich der maximalen statischen Radsatzlasten,
- den Nenndurchmesserbereich der Radlaufläche,
- die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit der Einheit,
- die Umspuranlage-Art(en), für die das System ausgelegt ist, einschließlich der Nenngeschwindigkeit bei der Fahrt durch die Umspuranlage und die maximalen axialen Kräfte beim automatischen Umspurprozess.

Ein automatisches Umspursystem muss den in Abschnitt 4.2.3.6.6 festgelegten Anforderungen entsprechen; diese Anforderungen sind auf IK-Ebene gemäß Abschnitt 6.1.2.6 zu bewerten.

### 5.3.5 Zugschlussignale

Bei Zugschlussignalen gemäß Anhang E handelt es sich um eigenständige IK. Abschnitt 4.2 enthält keine Anforderungen für Zugschlussignale.

Ihre Bewertung durch die benannte Stelle ist nicht Bestandteil der EG-Prüfung des Teilsystems.
--

## 6. KONFORMITÄTSBEWERTUNG UND PRÜFUNG

### 6.1 Interoperabilitätskomponenten (IK)

#### 6.1.1 Module

Die Konformitätsbewertung von IK muss im Einklang mit den in Tabelle 8 genannten Modulen erfolgen.



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 41 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

*Tabelle 8: Bewertungsverfahren für IK*

Modul CA1	Interne Fertigungskontrolle und Produktprüfung durch Einzelbegutachtung
Modul CA2	Interne Fertigungskontrolle und Produktprüfung in unregelmäßigen Abständen
Modul CB	Baumusterprüfung
Modul CD	Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage eines Qualitätssicherungssystems für den Produktionsprozess
Modul CF	Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage einer Produktprüfung
Modul CH	Konformität auf der Grundlage eines umfassenden Qualitätssicherungssystems
Modul CH1	Konformität auf der Grundlage eines umfassenden Qualitätssicherungssystems mit Entwurfsprüfung
Modul CV	Baumustervalidierung durch Betriebsbewährung (Gebrauchstauglichkeit)

Eine detaillierte Beschreibung der Module enthält

ETV GEN-D „Allgemeine Vorschriften – der Beschluss 2010/713/EU der Kommission.  
Bewertungsverfahren (Module)“.

### 6.1.2 Konformitätsbewertungsverfahren

In Übereinstimmung mit ETV GEN-D kann ein Vertragsstaat die obligatorische separate Bewertung einer IK verlangen. Wenn nicht vom Vertragsstaat gefordert, kann die separate Bewertung von IK auf freiwilliger Basis erfolgen.

Im Falle der Konformitätsbewertung einer IK als Teil eines Teilsystems, wird die Übereinstimmung der IK mit den anwendbaren Vorschriften durch die Anwendung der Module für Teilsysteme gemäß Abschnitt 6.2 dieser ETV überprüft.

IK, auf die das Modul CV anwendbar ist, sind separat vom Teilsystem zu bewerten.

Im Falle einer separaten Bewertung der IK trägt der Hersteller die volle Verantwortung für die Übereinstimmung des Produkts mit der ETV innerhalb seines Einsatzbereichs.

Im Falle einer separaten Bewertung der IK muss der Hersteller

Der Hersteller oder sein in der Union ansässiger Bevollmächtigter muss

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 42 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

je nach IK eines der Module oder eine der Modulkombinationen in Tabelle 9 wählen.

*Tabelle 9: Bewertungsverfahren für die Prüfung von IK*

Abschnitt	Komponente	Module					
		CA1 oder CA2	CB+CD	CB+CF	CH	CH1	CV
4.2.3.6.1	Laufwerk		X	X		X	
	Laufwerk (bewährt)	X			X		
4.2.3.6.2	Radsatz	X <sup>(*)</sup>	X	X	X <sup>(*)</sup>	X	
4.2.3.6.3	Rad	X <sup>(*)</sup>	X	X	X <sup>(*)</sup>	X	
4.2.3.6.4	Radsatzwelle	X <sup>(*)</sup>	X	X	X <sup>(*)</sup>	X	
4.2.3.6.6	Automatisches Umspursystem	X <sup>(*)</sup>	X	X	X <sup>(*)</sup>	X	X <sup>(**)</sup>
4.2.4.3.5	Reibungselemente für laufflächengebremste Räder	X <sup>(*)</sup>	X	X	X <sup>(*)</sup>	X	X <sup>(**)</sup>
5.3.5	Zugschlusssignal	X			X		

(\*) Die Module CA1, CA2 oder CH können nur verwendet werden, wenn Produkte vor dem 1. Januar 2014 | Inkrafttreten dieser TSI

entwickelt und in Verkehr gebracht und entwickelt wurden, vorausgesetzt, der Hersteller weist dem Prüforgan nach, dass für vorherige Anwendungen unter vergleichbaren Bedingungen eine Entwurfs- und Baumusterprüfung durchgeführt wurde und die Anforderungen dieser ETV erfüllt werden. Dieser Nachweis ist zu dokumentieren und liefert dasselbe Beweinsniveau wie Modul CB oder eine Entwurfsprüfung gemäß Modul CH1.

(\*\*) Das Modul CV ist zu verwenden, wenn der Hersteller des Reibungselements für laufflächengebremste Räder (nach eigener Einschätzung) nicht über genügend Erfahrungswerte für den vorgesehenen Entwurf verfügt.

Im Rahmen des gewählten Moduls bzw. der gewählten Modulkombination ist die IK entsprechend den Anforderungen in Abschnitt 4.2 zu bewerten. Für die Bewertung bestimmter IK sind in den nachstehenden Abschnitten, soweit notwendig, zusätzliche Anforderungen aufgeführt.

Bei Sonderfällen für Komponenten, die gemäß Abschnitt 5.3 als Interoperabilitätskomponente definiert sind, kann die entsprechende Anforderung nur dann Bestandteil der Prüfung auf Ebene der Interoperabilitätskomponente sein, wenn die Komponente weiterhin mit den Kapiteln 4 und 5 dieser ETV in Einklang steht und der betreffende Sonderfall sich nicht auf eine

nationale technische Anforderung bezieht.

nationale Vorschrift bezieht (d. h. eine zusätzliche Anforderung, die mit dem Hauptteil

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 43 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

der TSI vereinbar und in der TSI vollständig spezifiziert ist).

In anderen Fällen erfolgt die Prüfung auf Teilsystemebene; wenn eine nationale Vorschrift für eine Komponente gilt, kann der betreffende Vertragsstaat entsprechend anwendbare Konformitätsbewertungsverfahren festlegen.

#### 6.1.2.1 Laufwerk

Der Konformitätsnachweis für dynamisches Laufverhalten ist EN 16235:2013 festgelegt.

Bei Einheiten, die mit einem bewährten Laufwerk gemäß EN 16235:2013 Kapitel 6 ausgerüstet sind, wird von einer Konformität mit den einschlägigen Anforderungen ausgegangen, sofern die Laufwerke in ihrem vorgesehenen Einsatzbereich betrieben werden.

Die Bewertung der Festigkeit des Drehgestellrahmens muss gemäß EN 13749:2011 Abschnitt 6.2 erfolgen.

#### 6.1.2.2 Radsätze

Der Konformitätsnachweis für das mechanische Verhalten der Radsatz-Baugruppe ist gemäß EN 13260:2009+A1:2010 Abschnitt 3.2.1 zu erbringen, in dem die Grenzwerte für die axiale Montagekraft und damit verbundene Prüfungen festgelegt werden.

Ein alternativer Konformitätsnachweis gemäß Abschnitt 6.1.2.4a ist zulässig.

Bei der Montage ist ein Prüfverfahren durchzuführen, das sicherstellt, dass die Sicherheit nicht durch Defekte aufgrund von Veränderungen der mechanischen Eigenschaften einzelner Bauteile beeinträchtigt wird. Dieses Verfahren umfasst die Bestimmung der Passübermaße und bei aufgedrückten Radsätzen ein Aufpressdiagramm.

#### 6.1.2.3 Räder

- a) Geschmiedete und gewalzte Räder: Die mechanischen Eigenschaften sind nach dem Verfahren gemäß EN 13979-1:2003+A1:2009+A2:2011 Abschnitt 7 nachzuweisen.

Wird die Einheit durch Anlegen von Bremsklötzen auf die Lauffläche des Rades gebremst, so muss das Rad thermomechanisch geprüft werden, wobei die maximale vorgesehene Bremsenergie zugrunde zu legen ist. Zur Prüfung, ob die Verwerfung des Radkranzes während des Bremsvorgangs und die Eigenspannung die angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten, muss eine Baumusterprüfung gemäß EN 13979-1:2003+A1:2009+A2:2011 Abschnitt 6.2 durchgeführt werden.

Die Entscheidungskriterien für die Eigenspannung geschmiedeter und gewalzter Räder sind in EN 13979-1:2003+A1:2009+A2:2011 festgelegt.

Ein alternativer Konformitätsnachweis gemäß Abschnitt 6.1.2.4a ist zulässig.

- b) Sonstige Radtypen: Für Einheiten, die nur für den nationalen Betrieb zugelassen sind, können auch andere Räder verwendet werden. In diesem Fall sind die Entscheidungskriterien und die Kriterien der Ermüdungsbeanspruchung in den

nationalen technischen Anforderungen zu spezifizieren. Diese nationalen technischen Anforderungen können nur	nationalen Vorschriften zu spezifizieren. Gemäß Artikel 14 der Richtlinie (EU) 2016/797 müssen
--	--

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 44 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

auf den internationalen Verkehr angewendet werden, wenn sie gemäß Artikel 12 APTU, Anhang F des Übereinkommens, in Kraft sind.

diese nationalen Vorschriften von den Mitgliedstaaten notifiziert werden.

Bei der Herstellung ist ein Prüfverfahren durchzuführen, das sicherstellt, dass die Sicherheit nicht durch Defekte aufgrund von Veränderungen der mechanischen Eigenschaften der Räder beeinträchtigt wird. Zu prüfen sind die Zugfestigkeit des Radwerkstoffes, die Härte des Radkranzes, die Bruchzähigkeit (nur bei laufflächengebremsten Rädern), die Kerbschlagwerte, die Materialeigenschaften und die Materialreinheit. Das Prüfverfahren muss für jede zu prüfende Eigenschaft Angaben zur Stichprobennahme enthalten.

#### 6.1.2.4 Radsatzwellen

Zusätzlich zur vorstehenden Anforderung an die Baugruppe muss der Konformitätsnachweis bezüglich der mechanischen Festigkeit und der Ermüdungseigenschaften der Radsatzwelle gemäß EN 13103:2009+A2:2012 Abschnitte 4, 5 und 6 erbracht werden.

Die Entscheidungskriterien für die höchstzulässige Beanspruchung sind in EN 13103:2009+A2:2012 Abschnitt 7 angegeben. Bei der Herstellung ist ein Prüfverfahren durchzuführen, das sicherstellt, dass die Sicherheit nicht durch Defekte aufgrund von Veränderungen der mechanischen Eigenschaften der Radsatzwelle beeinträchtigt wird. Zu prüfen sind die Zugfestigkeit des Werkstoffes, die Kerbschlagwerte, die Unversehrtheit der Oberfläche, die Materialeigenschaften und die Materialreinheit. Das Prüfverfahren muss für jede zu prüfende Eigenschaft Angaben zur Stichprobennahme enthalten.

Ein alternativer Konformitätsnachweis gemäß Abschnitt 6.1.2.4a ist zulässig.

#### 6.1.2.4a Alternative Bewertungsverfahren für Radsätze, Räder und Radsatzwellen

Wenn die in den Abschnitten 6.1.2.2, 6.1.2.3 und 6.1.2.4 genannten europäischen Normen auf die vorgeschlagene technische Lösung nicht anwendbar sind, ist die Zugrundelegung anderer Normen zulässig, um den Konformitätsnachweis bezüglich des mechanischen Verhaltens der Radsatz-Baugruppe, der mechanischen Eigenschaften der Räder sowie der mechanischen Festigkeit und der Ermüdungseigenschaften der Radsatzwelle zu erbringen; in diesem Fall weist das Prüforgan nach, dass die alternativen Normen Bestandteil einer technisch konsistenten Gruppe von Normen sind, die auf die jeweilige Gestaltung, Konstruktion und Prüfung der Radsätze, Räder und Achsen anwendbar sind und folgende Parameter betreffen:

- eine Radsatz-Baugruppe,
- die mechanische Festigkeit,
- das Ermüdungsverhalten,
- Grenzwerte für die zulässige Belastung,
- thermomechanische Merkmale.

*Wenn die in den Abschnitten 6.1.2.2, 6.1.2.3 und 6.1.2.4 genannten europäischen Normen auf die vorgeschlagene technische Lösung nicht anwendbar sind, ist die Zugrundelegung anderer Normen zulässig, um den Konformitätsnachweis bezüglich des mechanischen Verhaltens der Radsatz-Baugruppe, der mechanischen Eigenschaften der Räder sowie der mechanischen Festigkeit und der Ermüdungseigenschaften der Radsatzwelle zu erbringen; in diesem Fall weist die benannte Stelle nach, dass die alternativen Normen Bestandteil einer technisch konsistenten Gruppe von Normen sind, die auf die jeweilige Gestaltung, Konstruktion und Prüfung der Radsätze, Räder und Achsen anwendbar sind und folgende Parameter betreffen:*

- eine Radsatz-Baugruppe,
- die mechanische Festigkeit,
- das Ermüdungsverhalten,
- Grenzwerte für die zulässige Belastung,

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 45 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Im oben vorgeschriebenen Nachweis kann nur auf öffentlich zugängliche Normen Bezug genommen werden. Die vom Prüforgan durchgeführte Prüfung muss die Übereinstimmung zwischen der Methodik der alternativen Normen, den vom Antragsteller getroffenen Annahmen, der beabsichtigten technischen Lösung und dem vorgesehenen Einsatzbereich gewährleisten.

— *thermomechanische Merkmale.*

*Im oben vorgeschriebenen Nachweis kann nur auf öffentlich zugängliche Normen Bezug genommen werden. Die von der benannten Stelle durchgeführte Prüfung muss gewährleisten, dass die Methodik der alternativen Normen, die vom Antragsteller zugrunde gelegten Annahmen, die vorgesehene technische Lösung und der vorgesehene Einsatzbereich miteinander im Einklang stehen.*

#### 6.1.2.5 Reibungselemente für laufflächengebremste Räder

Der Konformitätsnachweis für Reibungselemente für laufflächengebremste Räder ist durch Bestimmung folgender Eigenschaften gemäß

Anhang O zu erbringen:

der Technischen Unterlage ERA/TD/2013-02/INT Fassung 3.0 27.11.2015 (veröffentlicht auf der ERA-Website <http://www.era.europa.eu>) zu erbringen:

- Gleitreibungsverhalten (Abschnitt 4),
- Haftreibungskoeffizient (Abschnitt 5),
- mechanische Eigenschaften, einschließlich Merkmalen im Zusammenhang mit der Prüfung der Scher- und Biegefestigkeit (Abschnitt 6).

Der Eignungsnachweis erfolgt gemäß Kapitel 7 und/oder Kapitel 8

des Anhangs O,

der Technischen Unterlage ERA/TD/2013-02/INT Fassung 3.0 vom 27.11.2015 (veröffentlicht auf der ERA-Website <http://www.era.europa.eu>),

wenn das Reibungselement für Folgendes ausgelegt ist:

- Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen und/oder
- schwierige Umweltbedingungen.

Verfügt der Hersteller (nach eigener Einschätzung) nicht über genügend Erfahrungswerte für den vorgesehenen Entwurf, so muss die Baumustervalidierung durch Betriebsbewährung (Modul CV) Teil des Verfahrens zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit sein. Vor Beginn der Betriebserprobungen ist der Entwurf der Interoperabilitätskomponente anhand eines geeigneten Moduls (CB oder CH1) zu zertifizieren.

Die Betriebserprobungen sind auf Antrag des Herstellers zu organisieren; dieser muss die Zustimmung eines Eisenbahnunternehmens einholen, das zu dieser Bewertung beiträgt.

Bei Reibungselementen, die in Teilsystemen außerhalb des in Kapitel 7

des Anhangs O

der Technischen Unterlage ERA/TD/2013-02/INT Fassung 3.0 vom 27.11.2015 (veröffentlicht auf der ERA-Website <http://www.era.europa.eu>)

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 46 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

beschriebenen Anwendungsbereichs eingesetzt werden sollen, kann der Eignungsnachweis für Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen nach dem in Abschnitt 6.1.3 beschriebenen Verfahren für innovative Lösungen erbracht werden.

Bei Reibungselementen, die in Teilsystemen außerhalb des in Punkt 8.2.1

des Anhangs O

der Technischen Unterlage ERA/TD/2013-02/INT Fassung 3.0 vom 27.11.2015 (veröffentlicht auf der ERA-Website <http://www.era.europa.eu>)

beschriebenen Anwendungsbereichs eingesetzt werden sollen, kann der Eignungsnachweis für schwierige Umweltbedingungen auf dem Rollenprüfstand nach dem in Abschnitt 6.1.3 beschriebenen Verfahren für innovative Lösungen erbracht werden.

Trotz einer positiven Bewertung nach Kapitel 8 des Anhangs O können Reibungselemente für laufflächengebremste Räder besondere betriebliche Maßnahmen erfordern, um ihren sicheren Einsatz unter strengen nordischen Winterbedingungen<sup>28</sup> zu gewährleisten.

#### 6.1.2.6 Automatisches Umspurssystem

Das Bewertungsverfahren basiert auf einem Validierungsplan, der alle in Abschnitt 4.2.3.6.6 und 5.3.4b genannten Aspekte umfasst.

Der Validierungsplan muss mit der Sicherheitsanalyse gemäß Abschnitt 4.2.3.6.6 im Einklang stehen und die Bewertung in sämtlichen folgenden Phasen definieren:

- Entwurfsprüfung,
- statische Prüfungen (Prüfstandsversuche und Prüfungen bei Integration in den Radsatz/Prüfungen der Einheit),
- Prüfungen in der/den Umspuranlage(n), bei mit Betriebsbedingungen vergleichbaren Bedingungen,
- Streckenversuche, bei mit Betriebsbedingungen vergleichbaren Bedingungen.

Im Hinblick auf den Nachweis der Einhaltung des in Abschnitt 4.2.3.6.6 geforderten Sicherheitsniveaus sind die für die Sicherheitsanalyse berücksichtigten Annahmen in Verbindung mit der Einheit, in die das System integriert werden soll, und in Verbindung mit dem Einsatzzweck der Einheit klar zu dokumentieren.

Das automatische Umspurssystem kann einer Gebrauchstauglichkeitsbewertung unterliegen (Modul CV). Vor Beginn der Betriebserprobungen ist der Entwurf der Interoperabilitätskomponente anhand eines geeigneten Moduls (CB oder CH1) zu zertifizieren. Die Betriebserprobungen sind auf Antrag des Herstellers zu organisieren; dieser muss die Zustimmung eines Eisenbahnunternehmens einholen, das einen Beitrag zu dieser Bewertung leistet.

<sup>28</sup> Die Europäische Kommission und die Eisenbahngentur der EU untersuchen das Thema auf EU-Ebene, was zu weiteren Empfehlungen führen kann. Siehe <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/10102/2020/EN/SWD-2020-240-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 47 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Die von dem für die Konformitätsbewertung zuständigen Prüforgan ausgestellte Bescheinigung enthält sowohl die Einsatzbedingungen gemäß Abschnitt 5.3.4b als auch die Art(en) und Betriebsbedingungen der Umspuranlage(n), für die das automatische Umspursystem bewertet wurde.

### 6.1.3 Innovative Lösungen

Wird für eine Interoperabilitätskomponente eine innovative Lösung

nach Abschnitt 6.2.3

| nach Artikel 10a

vorgeschlagen, muss der Hersteller oder sein

| in der Union ansässiger

Bevollmächtigter das in

Abschnitt 6.2.3 beschriebene Verfahren entsprechend anwenden.

| Artikel 10a beschriebene Verfahren anwenden.

## 6.2 Teilsystem

### 6.2.1 Module

Bei Anforderungen an funktionale Teilsysteme<sup>29</sup> ist die Konformität mit diesen Anforderungen während des Betriebs sicherzustellen. Die Bewertung der funktionalen Teile gehört nicht zu den Aufgaben des Prüforgans. Die

| Die EG-

Prüfung des Teilsystems „Fahrzeuge – Güterwagen“ muss im Einklang mit den in Tabelle 10 genannten Modulen erfolgen.

*Tabelle 10: Bewertungsverfahren für die Prüfung von Teilsystemen*

(OTIF) Baumusterprüfung	SB	EG-Baumusterprüfung
Qualitätssicherungssystem für die Produktion	SD	EG-Prüfung auf der Grundlage eines Qualitätssicherungssystem für die Produktion
Prüfung auf Grundlage einer Produktprüfung	SF	EG-Prüfung auf Grundlage einer Produktprüfung
Prüfung auf der Grundlage eines umfassenden Qualitätssicherungssystem mit Entwurfsprüfung	SH1	EG-Prüfung auf der Grundlage eines umfassenden Qualitätssicherungssystem mit Entwurfsprüfung

<sup>29</sup> Diese ETV beinhaltet Anforderungen zu zwei funktionalen Teilsystemen gemäß ETV GEN-B; das erste ist der Verkehrsbetrieb und die Verkehrssteuerung, das zweite die Instandhaltung. Die Anforderungen an das funktionale Teilsystem betreffen (Teile der) Abschnitte 4.2.3.6.4, 4.3.2, 4.4, 4.5.1, 4.6 und die ETV Kennzeichnung, die auf die Nutzung von Güterwagen anwendbar sind.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 48 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Eine detaillierte Beschreibung der Module

enthalten die Einheitlichen Rechtsvorschriften | enthält der Beschluss 2010/713/EU der  
 APTU, Anhang F zum COTIF 1999 – ETV GEN-D. | Kommission.

## 6.2.2 Prüfverfahren

Für die

| EG-

Prüfung des Teilsystems wählt der Auftraggeber eine(s) der folgenden Module bzw. Modulkombinationen:

- (SB+SD) oder
- (SB+SF) oder
- (SH1).

Im Rahmen des gewählten Moduls bzw. der gewählten Modulkombination ist das Teilsystem entsprechend den Anforderungen in Abschnitt 4.2 zu bewerten. Für die Bewertung bestimmter Bauteile sind in den nachstehenden Abschnitten, soweit notwendig, zusätzliche Anforderungen aufgeführt.

### 6.2.2.1 Festigkeit der Einheit

Der Konformitätsnachweis muss mit EN 12663-2:2010 Kapitel 6 und 7 oder alternativ EN 12663-1:2010+A1:2014 Kapitel 9.2 im Einklang stehen.

Bei der Herstellung der Gelenke ist ein anerkanntes Prüfverfahren durchzuführen, das sicherstellt, dass die mechanischen Eigenschaften der Struktur nicht durch Defekte beeinträchtigt werden.

### 6.2.2.2 Sicherheit gegen Entgleisen auf Strecken mit Gleisverwindung

Die Konformitätsbewertung ist gemäß EN 14363:2016 Kapitel 4, 5 und 6.1 durchzuführen.

### 6.2.2.3 Dynamisches Fahrverhalten

#### *Streckenversuche*

Die Konformitätsbewertung ist gemäß EN 14363:2016 Kapitel 4, 5 und 7 durchzuführen.

Bei Einheiten, die im Streckennetz mit Spurweite 1 668 mm betrieben werden, erfolgt die Bewertung des Schätzwertes für die gemäß EN 14363:2016 Abschnitt 7.6.3.2.6 Absatz 2 auf den Radius  $R_m = 350$  m normierte Führungskraft auf Grundlage der Berechnung nach folgender Formel:

$$Y_{a,nf,qst} = Y_{a,f,qst} - (11\,550 \text{ m}/R_m - 33) \text{ kN}.$$

Der Grenzwert für die quasistatische Führungskraft  $Y_{j,a,qst}$  beträgt 66 kN.

Die Anpassung der Überhöhungsfehlbetragswerte auf eine Spurweite von 1 668 mm erfolgt durch Multiplikation der entsprechenden Parameterwerte für 1 435 mm mit dem folgenden Umrechnungsfaktor:  $1\,733/1\,500$ .

In dem Bericht ist die höchste Kombination aus äquivalenter Konizität und Geschwindigkeit anzugeben, bei der die Einheit das Stabilitätskriterium in EN 14363:2016 Kapitel 4, 5 und 7 erfüllt.



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 49 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

#### 6.2.2.4 Achsbuchsen/Lager

Die Konformitätsbewertung der mechanischen Festigkeit und der Ermüdungseigenschaften der Wälzlager muss gemäß EN 12082:2007+A1:2010 Abschnitt 6 durchgeführt werden.

Die Zugrundelegung anderer Normen für die vorgenannte Konformitätsbewertung ist zulässig, wenn die europäischen Normen auf die vorgeschlagene technische Lösung nicht anwendbar sind; in diesem Fall weist das Prüforgan nach, dass die alternativen Normen Bestandteil einer technisch konsistenten Gruppe von Normen sind, die auf die jeweilige Gestaltung, Konstruktion und Prüfung der Lager anwendbar sind.

Im oben vorgeschriebenen Nachweis kann nur auf öffentlich zugängliche Normen Bezug genommen werden.

Wenn Lager nach einem Baumuster hergestellt werden, das bereits vor Inkrafttreten der maßgeblichen ETV für die betreffenden Produkte entwickelt und genutzt wurde,

| um Produkte in Verkehr zu bringen,

kann der Antragsteller von der oben beschriebenen Konformitätsbewertung abweichen und stattdessen auf die Entwurfsprüfung und die Baumusterprüfung Bezug nehmen, die in Verbindung mit früheren Anträgen unter vergleichbaren Bedingungen durchgeführt wurden; dieser Nachweis ist zu dokumentieren und liefert dasselbe Beweinsniveau wie eine Baumusterprüfung gemäß Modul SB oder eine Entwurfsprüfung gemäß Modul SH1.

#### 6.2.2.4a. Automatische Umspursysteme

Die in Abschnitt 4.2.3.6.6 vorgesehene und auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten durchgeführte Sicherheitsanalyse ist auf Ebene der Einheit zu konsolidieren; insbesondere die Annahmen gemäß Abschnitt 6.1.2.6 sind möglicherweise zu prüfen, um die Einheit und deren Einsatzzweck zu berücksichtigen.

#### 6.2.2.5 Laufwerke für manuellen Radsatzwechsel

##### *Wechsel zwischen 1 435 mm und 1 668 mm Spurweite*

Die technischen Lösungen, die in den nachstehend genannten Abbildungen im UIC-Merkblatt 430-1:2012 beschrieben werden, gelten als konform mit den Anforderungen in Abschnitt 4.2.3.6.7:

- für Einheiten mit Einzel-Radsätzen: UIC-Merkblatt 430-1:2012, Anhang B.4 Abb. 9 und 10, sowie Anhang H Abb. 18,
- für Einheiten mit Drehgestellen: UIC-Merkblatt 430-1:2012, Anhang H Abb. 18 und UIC-Merkblatt 430-1:2012 Anhang I Abb. 19 und 20.


##### *Wechsel zwischen 1 435 mm und 1 524 mm Spurweite*

Die technische Lösung, die in Anlage 7 von UIC-Merkblatt 430-3:1995 beschrieben wird, gilt als konform mit den Anforderungen in Abschnitt 4.2.3.6.7.

#### 6.2.2.6 Wärmekapazität

Anhand von Berechnungen, Simulationen oder Versuchen ist nachzuweisen, dass die Temperatur von Bremsklötzen, Bremsbelägen oder Bremsscheiben ihre jeweilige Wärmekapazität nicht überschreitet. Dabei ist Folgendes zu berücksichtigen:

- a) bei Zwangsbremmung: die kritische Kombination aus Geschwindigkeit und Nutzlast auf einem geraden und ebenen Gleis, bei geringem Wind und trockener Schiene;

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 50 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

b) bei Dauerbremsung:

- der Bereich bis zum Erreichen der maximalen Bremsleistung,
- der Bereich bis zum Erreichen der maximalen Geschwindigkeit,
- die entsprechende Bremsanlegezeit.

#### 6.2.2.7 Umgebungsbedingungen

Stähle gelten als konform mit den in Abschnitt 4.2.5 genannten Temperaturbereichen, wenn die Werkstoffeigenschaften bis zu einer Temperatur von  $-20^{\circ}\text{C}$  bestimmt wurden.

#### 6.2.2.8 Brandschutz

##### 6.2.2.8.1 Brandschutzwände

Brandschutzwände müssen gemäß EN 1363-1:2012 geprüft werden. Bei Stahlblechen mit einer Stärke von mindestens 2 mm und Aluminiumblechen mit einer Stärke von mindestens 5 mm wird ohne Versuche davon ausgegangen, dass sie die Anforderungen an die Widerstandsfähigkeit erfüllen.

##### 6.2.2.8.2 Werkstoffe

Versuche zur Bestimmung der Entflammbarkeit von Werkstoffen und ihrer Flammenausbreitungseigenschaften sind gemäß ISO 5658-2:2006/Am1:2011 durchzuführen, wobei der Grenzwert  $\text{CFE} \geq 18 \text{ kW/m}^2$  beträgt.


Bei Gummitteilen von Drehgestellen sind die Versuche gemäß ISO 5660-1:2015 durchzuführen, wobei der Grenzwert unter den in EN 45545-2:2013+A1:2015 Tabelle 6 Verweis T.03.02 spezifizierten Prüfbedingungen  $\text{MARHE} \leq 90 \text{ kW/m}^2$  beträgt.

Bei folgenden Werkstoffen wird davon ausgegangen, dass sie die Brandschutzanforderungen bezüglich Entflammbarkeit und Flammenausbreitung erfüllen:

- Radsätze, beschichtet oder unbeschichtet,
- Metalle und Legierungen mit anorganischer Beschichtung (u. a. galvanische Beschichtung, anodische Beschichtung, Verchromung, Beschichtung durch Phosphatumwandlung),
- Metalle und Legierungen mit organischer Beschichtung mit einer Nennstärke unter 0,3 mm (u. a. Farbe, Kunststoff, Asphalt),
- Metalle und Legierungen mit kombinierter anorganischer und organischer Beschichtung, bei der die Nennstärke der organischen Schicht unter 0,3 mm beträgt,
- Glas, Steinzeug, Keramik und Natursteinprodukte,
- Werkstoffe, die die Anforderungen der Kategorie C-s3, d2 oder höher gemäß EN 13501-1:2007+A1:2009 erfüllen.

##### 6.2.2.8.3 Kabel

Elektrische Kabel müssen gemäß EN 50355:2013 und EN 50343:2014 ausgewählt und installiert werden.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 51 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

#### 6.2.2.8.4 Entzündbare Flüssigkeiten

Die getroffenen Vorkehrungen müssen mit EN 45545-7:2013 im Einklang stehen.

### 6.2.3 Innovative Lösungen

Wird für das Teilsystem „Fahrzeuge – Güterwagen“ eine innovative Lösung

nach Artikel 10a

vorgeschlagen, muss der Antragsteller das

nachstehend beschriebene Verfahren anwenden:

in Artikel 10a<sup>30</sup> beschriebene Verfahren anwenden.

Um mit dem technologischen Fortschritt Schritt zu halten, können innovative Lösungen erforderlich sein, die die in dieser ETV festgelegten Spezifikationen nicht erfüllen und/oder auf die in dieser ETV beschriebenen Bewertungsmethoden nicht anwendbar sind. In diesem Fall werden neue Spezifikationen und/oder neue Bewertungsmethoden für diese innovativen Lösungen entwickelt.

Innovative Lösungen können das Teilsystem „Fahrzeuge – Güterwagen“, dessen Bestandteile und Bauelemente betreffen.

Wird eine innovative Lösung vorgeschlagen, so erklärt der Hersteller oder sein Bevollmächtigter, inwieweit die Lösung von den einschlägigen Bestimmungen dieser ETV abweichen oder diese ergänzen soll. Auf der Grundlage dieser Erklärung kann eine der in Artikel 6 § 2 APTU aufgeführten Stellen oder der Generalsekretär die neuen Spezifikationen und/oder neuen Bewertungsmethoden dem Fachausschuss für technische Fragen (CTE) zur Prüfung oder Genehmigung vorlegen.

Bei Unterstützung der neuen Spezifikationen und/oder neuen Bewertungsmethoden durch den CTE, werden die geeigneten funktionalen Spezifikationen und Schnittstellenspezifikationen, die in die ETV aufgenommen werden müssen, um die Verwendung der innovativen Lösung zu ermöglichen, entwickelt und anschließend im Rahmen der Überarbeitung in die ETV aufgenommen.

Bis zur Überarbeitung der ETV kann der Fachausschuss für technische Fragen die neuen

<sup>30</sup> Artikel 10a der Verordnung (EU) 2015/924 der Kommission zur Änderung der TSI WAG, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 52 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Spezifikationen und/oder neuen Bewertungsmethoden bereits als annehmbares Mittel für die Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der ETV GEN-A anerkennen. In diesem Fall weist der Fachausschuss für technische Fragen den Generalsekretär an, wie die neuen Spezifikationen und/oder neuen Bewertungsmethoden den Vertragsstaaten mitgeteilt und veröffentlicht werden sollen.

### 6.3 Teilsysteme mit Komponenten, die Interoperabilitätskomponenten ohne EG-Erklärung entsprechen

[bleibt offen]

Die benannten Stellen können auch dann eine EG-Prüferklärung für Teilsysteme ausstellen, wenn darin Komponenten enthalten sind, die Interoperabilitätskomponenten entsprechen, für die keine EG-Konformitätserklärung im Sinne dieser TSI vorliegt (nicht zertifizierte IK). Voraussetzungen hierfür sind, dass die Komponente vor Inkrafttreten dieser TSI hergestellt wurde und derselbe Typ

- bereits in einem zugelassenen Teilsystem verwendet wird und
- vor Inkrafttreten dieser TSI in mindestens einem Mitgliedstaat in Betrieb genommen worden ist.

Bei der EG-Prüfung des Teilsystems untersucht die benannte Stelle, ob die Anforderungen in Kapitel 4 erfüllt werden; sie verwendet dabei die entsprechenden Bewertungsanforderungen in Kapitel 6 und, mit Ausnahme der Sonderfälle, Kapitel 7. Für die EG-Prüfung von Teilsystemen sind die in Abschnitt 6.2.2 genannten Module zu verwenden.

Für die in dieser Weise bewerteten Interoperabilitätskomponenten müssen keine EG-Konformitäts- und/oder -Gebrauchstauglichkeitserklärungen ausgestellt werden.

### 6.4 Projektphasen, die eine Bewertung erfordern

Die Bewertung muss sich auf die zwei nachstehend genannten Phasen erstrecken (in Anhang F Tabelle F.1 mit „X“ gekennzeichnet). Ist eine Baumusterprüfung vorgeschrieben, so müssen die Bedingungen und Anforderungen in Abschnitt 4.2 berücksichtigt werden.

- a) Entwurfs- und Entwicklungsphase:

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 53 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- Entwurfs-Review und/oder Entwurfsprüfung,
  - Baumusterprüfung: Test zur Überprüfung des Baumusters im Sinne von Abschnitt 4.2.
- b) Produktionsphase:
- Routineprüfung zur Überprüfung der Konformität der Produktion. Die mit der Bewertung der Routineprüfungen beauftragte Stelle ist gemäß dem gewählten Bewertungsmodul zu bestimmen.

Der Aufbau von Anhang F entspricht dem von Abschnitt 4.2. Gegebenenfalls wird auf die entsprechenden Punkte in den Abschnitten 6.1 und 6.2 verwiesen.

## 6.5 IK mit Konformitätserklärung

Für Elemente,

Für Komponenten,

die vor dem Inkrafttreten dieser ETV als IK eingestuft wurden und

entweder

- bereits über eine gemäß einer früheren Fassung der ETV WAG ausgestellte Konformitätserklärung oder
- über eine gemäß den mit der ETV WAG äquivalenten EU-Vorschriften ausgestellte EG-Konformitätserklärung verfügten,

bereits über eine EG-Konformitätserklärung verfügten,

sieht diese ETV Folgendes vor:

- a) Ist die Komponente nicht als IK in dieser ETV aufgeführt, so haben weder die Bescheinigung noch die Erklärung Gültigkeit für das Prüfverfahren im Sinne dieser ETV.

- b) Die

gemäß einer früheren Fassung dieser ETV WAG ausgestellten Bescheinigungen oder die entsprechenden

EG-Konformitätserklärungen, EG-Baumusterprüfbescheinigungen und EG-Entwurfsprüfbescheinigungen folgender IK bleiben gemäß dieser TSI bis zu ihrem Ablauf gültig:

- Radsatz,
- Rad,
- Radsatzwelle.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 54 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

## 7. DURCHFÜHRUNG

### 7.1 Betriebszulassung

### Genehmigung für das Inverkehrbringen

Diese ETV gilt für das Teilsystem „Fahrzeuge – Güterwagen“ in dem in den Abschnitten 1.1, 1.2 und 2.1 genannten Anwendungsbereich und bezieht sich auf Fahrzeuge, die nach dem

Inkrafttreten dieser ETV zur Verwendung im internationalen Verkehr zugelassen werden.

Inkrafttreten dieser TSI in Verkehr gebracht werden.

Diese ETV gilt auf freiwilliger Basis auch für:

- in Abschnitt 2.1 Buchstabe a) genannte betriebsbereit konfigurierte Einheiten, sofern sie als „Einheit“ nach Definition in dieser ETV gelten, und
- in Abschnitt 2.1 Buchstabe c) definierte Einheiten, wenn diese sich in unbeladener Konfiguration befinden.

Wenn der Antragsteller sich entscheidet, diese ETV anzuwenden, ist die entsprechende ETV-Prüferklärung von den Vertragsstaaten als solche anzuerkennen.

#### 7.1.1 Betriebszulassung für Neufahrzeuge gemäß der vorangegangenen ETV WAG

#### Inbetriebnahmegenehmigungen für Neufahrzeuge gemäß der vorangegangenen TSI WAG

ETV-Prüfzertifikate und ETV-Prüferklärungen eines mit der ETV WAG:2012<sup>31</sup> konformen Fahrzeugs<sup>32</sup> waren bis zum Ende einer am 1. Januar 2017 ausgelaufenen Übergangszeit gültig.

Artikel 6 § 4 ATMF gilt für Güterwagen, die die Bedingungen der Abschnitte 4, 5 und 6 dieser ETV erfüllen, nicht jedoch die Bedingungen in Abschnitt 7.1.2.


Fahrzeuge, für die kein Sonderfall gilt und die die Bedingungen aus Abschnitt 7.1.2 erfüllen, entsprechen den Bedingungen aus den Artikeln 3a § 2 und 6 § 3 ATMF. Ein solches Fahrzeug kann im internationalen Verkehr gemäß ATMF Artikel 6 § 3 verkehren. Die Kompatibilität mit der Infrastruktur wird durch das Eisenbahnverkehrsunternehmen

<sup>(33)</sup> Gemäß der Entscheidung 2006/861/EG ausgestellte Prüferklärungen und/oder Erklärungen über die Baumusterkonformität werden für einen Übergangszeitraum, der am 1. Januar 2017 endet, für gültig erachtet.

<sup>31</sup> A 94-02/3.2011.

<sup>32</sup> Die Gültigkeit der in diesem Absatz in Bezug genommenen Zertifikate und Erklärungen wird zwecks Ausstellung von Betriebszulassungen gemäß Artikel 6 ATMF angegeben.

<sup>33</sup> Artikel 9 der die TSI WAG in Kraft setzenden Verordnung (EU) der Kommission Nr. 321/2013, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2020/387 der Kommission vom 9. März 2020.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 55 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

unter seiner Verantwortung gemäß Artikel 6 § 2 ATMF sichergestellt.

### 7.1.2 Gegenseitige Anerkennung der der ersten Betriebszulassung

Die Betriebszulassung eines Fahrzeugs, das die in Abschnitt 7.1.2 beschriebenen Bedingungen erfüllt, ist gemäß Artikel 6 § 3 ATMF in allen Vertragsstaaten der OTIF gültig.

Die Bedingungen dieses Abschnitts gelten zusätzlich zu den Anforderungen in Abschnitt 4.2 und müssen vollständig erfüllt werden.

### Gegenseitige Anerkennung der ersten Genehmigung für das Inverkehrbringen


Im Einklang mit Artikel 21 Absatz 3 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 wird die Genehmigung für das Inverkehrbringen eines Fahrzeugs (wie in dieser TSI definiert) auf folgender Grundlage erteilt:

- gemäß Artikel 21 Absatz 3 Buchstabe a: der in Artikel 15 der gleichen Richtlinie vorgesehenen EG-Prüfbescheinigung und
- gemäß Artikel 21 Absatz 3 Buchstabe d: eines Nachweises der technischen Kompatibilität der Einheit mit dem Netz im Verwendungsgebiet, das das EU-Netz abdeckt.

Artikel 21 Absatz 3 Buchstaben b und c der Richtlinie (EU) 2016/797 stellen keine zusätzlichen Anforderungen dar. Der Aspekt der technischen Kompatibilität des Fahrzeugs mit den Vorschriften (TSI oder nationalen Vorschriften) unterliegenden Netz wird auch auf Ebene der EG-Prüfung berücksichtigt.

Die Bedingungen für ein Verwendungsgebiet, das nicht auf bestimmte nationale Netze beschränkt ist, sind daher im Folgenden als zusätzliche Anforderungen spezifiziert, die bei der EG-Prüfung des Teilsystems „Fahrzeuge“ zu erfassen sind. Diese Bedingungen gelten zusätzlich zu den Anforderungen in Abschnitt 4.2 und müssen vollständig erfüllt sein:

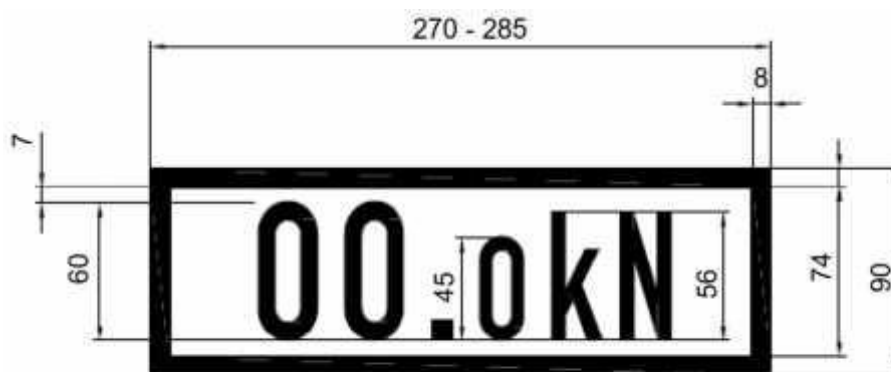
- a) Die Einheit muss mit geschmiedeten und gewalzten Rädern ausgerüstet sein, die gemäß Abschnitt 6.1.2.3 Buchstabe a) bewertet wurden.
- b) Die Erfüllung bzw. Nichterfüllung der Anforderungen bezüglich der streckenseitigen Ausrüstung für die Zustandsüberwachung von Radsatzlagern gemäß Abschnitt 7.3.2.2 Buchstabe a) muss im technischen Dossier vermerkt sein.
- c) Die für die Einheit gemäß Abschnitt 4.2.3.1 festgelegte Bezugslinie muss einem der Zielprofile G1, GA, GB und GC, einschließlich der Profile G11 und G12 im unteren Teil, zugeordnet sein.
- d) Die Einheit muss mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen kompatibel sein, die mit Gleisstromkreisen, Achszählern und Kabelschleifen

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 56 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

, bei denen die in den Abschnitten 4.2.3.3 Buchstaben a), b) und c) festgelegten Werte der Parameter Anhang H dieser ETV entsprechen, betrieben werden. gemäß Abschnitt 4.2.3.3 Buchstabe a, Buchstabe b und Buchstabe c betrieben werden.

- e) Die Einheit muss entweder mit einem manuellen Kupplungssystem, das die Vorgaben in Anhang C Abschnitt 1 unter Beachtung der Anforderungen in Abschnitt 8 erfüllt, oder mit einem beliebigen genormten, halb- oder vollautomatischen Kupplungssystem ausgerüstet sein.
- f) Unter den Gegebenheiten des Referenzfalls gemäß Abschnitt 4.2.4.2 muss das Bremssystem die Anforderungen in Anhang C Abschnitte 9, 14 und 15 erfüllen.
- g) Die Einheit muss mit allen geforderten Kennzeichnungen gemäß EN15877-1:2012 versehen sein, mit Ausnahme der in Abschnitt 4.5.25 Buchstabe b) definierten Kennzeichnung.
- h) Die Kennzeichnung der Bremskraft der Feststellbremse erfolgt gemäß Abbildung 1, 30 mm unter der in EN 15877-1 Abschnitt 4.5.3 definierten Kennzeichnung.

Abb. 3: Kennzeichnung der Bremskraft der Feststellbremse



Auf der Grundlage von Artikel 3a § 1 ATMF gelten Fahrzeuge, die nach dieser ETV gleichwertigem EU-Recht genehmigt wurden und alle in Abschnitt 4.2 und in diesem Abschnitt 7.1.2 dargelegten Anforderungen erfüllen, als von allen Vertragsstaaten zum Betrieb zugelassen.

Sieht eine von der Europäischen Union unterzeichnete internationale Übereinkunft auf Gegenseitigkeit beruhende rechtliche Bestimmungen vor, so gelten Einheiten, die nach der betreffenden internationalen Übereinkunft für den Betrieb zugelassen sind und allen Anforderungen des Abschnitts 4.2 sowie dieses Abschnitts 7.1.2 genügen, als genehmigt für das Inverkehrbringen in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union.

## 7.2 Allgemeine Umsetzungsvorschriften

### 7.2.1 Austausch von Interoperabilitätskomponenten

Dieser Abschnitt behandelt den Austausch von Komponenten



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 57 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

gemäß Artikel 2 Buchst. g) ATMF (Anhang G des Übereinkommens) | gemäß Artikel 2 der Richtlinie (EU) 2016/797.

Folgende Kategorien sind zu berücksichtigen:

- Zertifizierte IK: Bauteile, die einer der in Kapitel 5 genannten IK entsprechen und für die eine Konformitätsbescheinigung vorliegt.
- Sonstige Komponenten: Alle Bauteile, die keiner der in Kapitel 5 genannten IK entsprechen.
- Nicht zertifizierte IK: Bauteile, die einer der in Kapitel 5 genannten IK entsprechen, für die aber keine Konformitätsbescheinigung vorliegt und die vor Ablauf des Übergangszeitraums gemäß Abschnitt 6.3 hergestellt wurden.

Die sich daraus ergebenden möglichen Fälle sind in Tabelle 11 angegeben.

*Tabelle 11: Austausch von Komponenten*

	Austausch durch:		
	zertifizierte IK	sonstige Bauteile	nicht zertifizierte IK
Zertifizierte IK	Kontrolle	nicht möglich	Kontrolle
Sonstige Bauteile	nicht möglich	Kontrolle	nicht möglich
Nicht zertifizierte IK	Kontrolle	nicht möglich	Kontrolle

Der Ausdruck „Kontrolle“ in Tabelle 11 bedeutet, dass die für die Instandhaltung zuständige Stelle unter ihrer Verantwortung ein Bauteil durch ein anderes mit denselben Funktionsmerkmalen und mindestens denselben Leistungsmerkmalen austauschen kann, sofern die einschlägigen ETV-Anforderungen erfüllt werden und das betreffende Bauteil

- geeignet ist, d. h. die einschlägige(n) ETV erfüllt,
- in seinem Einsatzbereich betrieben wird,
- die Interoperabilität ermöglicht,
- die grundlegenden Anforderungen erfüllt,
- mit etwaigen, im technischen Dossier aufgeführten Einschränkungen kompatibel ist.

## 7.2.2 Änderungen an einer bestehenden Einheit oder an einem bestehenden Typen


### 7.2.2.1 Einleitung

Im Abschnitt 7.2.2 werden die Grundsätze festgelegt, die

von den Änderungsverwaltungsstellen angewendet werden.

Änderungsverwaltungsstelle ist entweder der Inhaber des Betriebszertifikats eines Fahrzeugs, der

gemäß dem in Artikel 15 Absatz 9, Artikel 21 Absatz 12 und Anhang IV der Richtlinie (EU) 2016/797 beschriebenen EG-Prüfverfahren von den Änderungsverwaltungsstellen und den Genehmigungsstellen angewendet werden.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 58 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

gemäß Artikel 11 § 8 ATMF der Halter ist, oder, wenn die Änderung einen Typ betrifft, der Inhaber des Bauartzertifikats.

Dieses Verfahren wird in den Artikeln 13, 15 und 16 der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission<sup>34</sup> und in dem Beschluss 2010/713/EG<sup>35</sup> näher ausgeführt.

Der Abschnitt 7.2.2 gilt im Falle von Änderungen, einschließlich Erneuerung und Umrüstung, einer bestehenden Einheit oder eines bestehenden Typen. Er gilt nicht bei Änderungen:

- ohne Abweichungen gegenüber den technischen Unterlagen, die den ETV-Prüferklärungen der Teilsysteme beigelegt sind (falls zutreffend),
- ohne Auswirkungen auf Eckwerte, die nicht Gegenstand der ETV-Erklärung sind (falls zutreffend).

Der Inhaber

des Bauartzertifikats muss, sofern er nicht selbst die Änderungsverwaltungsstelle ist,

der Fahrzeugtypengenehmigung muss

der Änderungsverwaltungsstelle unter vertretbaren Bedingungen die Informationen bereitstellen, die für die Bewertung der Änderungen notwendig sind.

#### 7.2.2.2 Vorschriften zum Umgang mit Änderungen an Einheit oder Fahrzeugtyp

Von der/den Änderung(en) nicht betroffene Teile und Eckwerte der Einheit sind von der Konformitätsbewertung im Rahmen dieser ETV ausgenommen.

Unbeschadet des Abschnitts 7.2.2.3 ist die Erfüllung der Anforderungen dieser ETV oder der ETV Lärm bzw. der entsprechenden TSI

TSI „Lärm“ (Verordnung (EU) Nr. 1304/2014 der Kommission<sup>36</sup> Abschnitt 7.2)

nur für diejenigen Eckwerte dieser ETV vorgeschrieben, die von der/den Änderung(en) betroffen sein können.

Jeder Eckwert eines von den Änderungen betroffenen Fahrzeugs oder Fahrzeugtyps ist zu analysieren und in eine der folgenden Kategorien einzustufen:

1. Änderungen, die keine Abweichung vom technischen Dossier bewirken;
2. Änderungen, die nicht in Kategorie 1 fallen und die die grundlegenden

Im Einklang mit den Artikeln 15 und 16 der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission und des Beschlusses 2010/713/EU sowie unter Anwendung der Module SB, SD/SF oder SH1 für die EG-Prüfung und gegebenenfalls im Einklang mit Artikel 15 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2016/797 unterrichtet die Änderungsverwaltungsstelle eine benannte Stelle über alle die Konformität des Teilsystems

<sup>34</sup> Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission vom 4. April 2018 über die praktischen Modalitäten für die Genehmigung für das Inverkehrbringen von Schienenfahrzeugen und die Genehmigung von Schienenfahrzeugtypen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 90 vom 6.4.2018, S. 66).

<sup>35</sup> Beschluss 2010/713/EU der Kommission vom 9. November 2010 über Module für die Verfahren der Konformitäts- und Gebrauchstauglichkeitsbewertung sowie der EG-Prüfung, die in den gemäß Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates angenommenen technischen Spezifikationen für die Interoperabilität zu verwenden sind (ABl. L 319 vom 4.12.2010, S. 1).

<sup>36</sup> Verordnung (EU) Nr. 1304/2014 der Kommission vom 26. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge – Lärm“ sowie zur Änderung der Entscheidung 2008/232/EG und Aufhebung des Beschlusses 2011/229/EU (ABl. L 356 vom 12.12.2014, S. 421).

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 59 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

- Konstruktionsmerkmale gemäß Tabelle 11a nicht verändern;
3. Änderungen, die nicht in Kategorie 2 fallen und die keine neue Zulassung gemäß den Kriterien in diesem Abschnitt erfordern.
  4. Änderungen, die nicht in die Kategorien 1 bis 3 fallen, und in diesem Abschnitt beschriebene spezifische Änderungen.

Für Kategorie 1 ist keine weitere Handlung erforderlich.

Für die Kategorien 2 und 3 ist das technische Dossier zu aktualisieren. Darüber hinaus hat der Inhaber des Bauartzertifikats oder (falls kein Bauartzertifikat existiert) der Inhaber des Betriebszertifikats den zuständigen Behörden auf Anfrage die relevanten Informationen zur Verfügung zu stellen.

Für Kategorie 4 ist eine neue Zulassung gemäß Artikel 10 § 11 ATMF erforderlich. Das Prüforgan ist von der Änderungsverwaltungsstelle über alle am Teilsystem vorgenommenen Änderungen mit Auswirkungen auf die Einhaltung der Anforderungen der einschlägigen ETV, die Neubewertungen durch das Prüforgan erfordern, zu informieren.

Für die Bewertung der Änderungen werden die Module SB, SD/SF oder SH1 gemäß ETV GEN-D entsprechend angewendet.

Dem Prüforgan sind alle relevanten technischen Unterlagen in Bezug auf das vorhandene Bauartzertifikat und, falls verfügbar, das Betriebszertifikat zukommen zu lassen.

Bei physischen Fahrzeugen sind diese Informationen vom Halter als Inhaber des Betriebszertifikats zu liefern.

Handelt es sich um die Änderung eines Fahrzeugtyps, hat der Inhaber des Bauartzertifikats die Informationen vorzulegen.

Bei Änderungen, die eine Neubewertung der in Abschnitt 4.2.4.2 festgelegten Sicherheitsanforderungen an die Bremsanlage erfordern, ist eine neue Zulassung des Fahrzeugs erforderlich, es sei denn, eine der folgenden Bedingungen ist erfüllt:

betreffenden Änderungen und die Anforderungen der einschlägigen TSI, die neue Prüfungen durch eine benannte Stelle erforderlich machen. Diese Informationen sind von der Änderungsverwaltungsstelle unter entsprechender Bezugnahme auf die technischen Unterlagen in Verbindung mit der bestehenden EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung zur Verfügung zu stellen.

Unbeschadet der in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen Beurteilung der Gesamtsicherheit ist für den Fall, dass bei Änderungen eine Neubewertung der Sicherheitsanforderungen an die Bremsanlage gemäß Abschnitt 4.2.4.2 notwendig ist, eine neue Inbetriebnahmegenehmigung erforderlich, sofern nicht eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 60 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- Die Bremsanlage erfüllt nach der Änderung die Bedingungen in Anhang C Nummern 9 und 14, oder
- sowohl die ursprüngliche als auch die geänderte Bremsanlage erfüllen die Sicherheitsanforderungen in Abschnitt 4.2.4.2.

Bei Änderungen der Kategorien 3 und 4 ist zu prüfen, ob das Gesamtsicherheitsniveau des Fahrzeugs durch die Änderungen beeinträchtigt wird.

Folgende Änderungen fallen unter Kategorie 3:

- Änderungen, die über den in Spalte 3 und unter den in Spalte 4 von Tabelle 11a genannten Schwellenwerten liegen und die das Gesamtsicherheitsniveau des Fahrzeugs nicht nachteilig beeinflussen.

Folgende Änderungen fallen unter Kategorie 4:

- Änderungen, die über den in Spalte 4 von Tabelle 11a genannten Schwellenwerten liegen und die das Gesamtsicherheitsniveau des Fahrzeugs nachteilig beeinflussen können.

Die Bestimmung, ob die Änderungen außerhalb der bzw. über den vorgenannten Schwellenwerten liegen, erfolgt unter Bezugnahme auf die Werte der Parameter zum Zeitpunkt der letzten

Zulassung des Fahrzeugs oder Fahrzeugtyps.

- Die Bremsanlage erfüllt nach der Änderung die Bedingungen in Anhang C Nummern 9 und 14, oder,
- sowohl die ursprüngliche als auch die geänderte Bremsanlage erfüllen die Sicherheitsanforderungen in Abschnitt 4.2.4.2.

Nationale Migrationsstrategien im Zusammenhang mit der Umsetzung anderer TSI (z. B. TSI, die ortsfeste Einrichtungen beinhalten) sind bei der Bestimmung des Umfangs, in dem die TSI für Fahrzeuge anzuwenden sind, zu berücksichtigen.

Die grundlegenden Konstruktionsmerkmale der Fahrzeuge sind in Tabelle 11a festgelegt.

Auf Grundlage dieser Tabellen und der in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen Beurteilung der Sicherheit sind die Änderungen wie folgt einzustufen:

- nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe c der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission, wenn die Schwellenwerte in Spalte 3 überschritten und die Schwellenwerte in Spalte 4 unterschritten werden, es sein denn, die Änderungen sind aufgrund der in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen Beurteilung der Sicherheit unter Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe d einzustufen, oder
- nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe d der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission, wenn die Schwellenwerte in Spalte 4 überschritten werden oder falls aufgrund der in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen Beurteilung der Sicherheit eine Einstufung unter Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe d erforderlich ist.

Genehmigung des Fahrzeugs oder des Fahrzeugtyps.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 61 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Bei Änderungen, die nicht Gegenstand des vorstehenden Absatzes sind, wird davon ausgegangen, dass sie keine Auswirkungen auf die grundlegenden Konstruktionsmerkmale haben;

sie fallen in die Kategorie 1 oder 2, es sei denn, die Bewertung des Gesamtsicherheitsniveaus des Fahrzeugs ergibt, dass die Sicherheit durch die Änderungen negativ beeinflusst wird. In diesem Fall fallen die Änderungen in die Kategorie 4.

Die Beurteilung, ob das Gesamtsicherheitsniveau des Fahrzeugs beeinträchtigt wird, ist in Übereinstimmung mit der ETV GEN-G durchzuführen und muss alle Änderungen, die die Eckwerte in der Tabelle 1 in Bezug auf alle grundlegenden Anforderungen, insbesondere „Sicherheit“ und „technische Kompatibilität“, betreffen, umfassen.


Unbeschadet des Abschnitts 7.2.2.3 müssen alle Änderungen unabhängig von ihrer Einstufung weiterhin die geltenden ETV erfüllen.

sie werden als Änderungen nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe a oder Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe b der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission eingestuft, sofern sie nach der in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen Beurteilung der Sicherheit nicht unter Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe d einzustufen sind.

Die in Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe b der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebene Beurteilung der Sicherheit umfasst Änderungen, die die Eckwerte in der Tabelle in Abschnitt 3.1 in Bezug auf alle grundlegenden Anforderungen, insbesondere „Sicherheit“ und „technische Kompatibilität“, betreffen.

Unbeschadet des Abschnitts 7.2.2.3 müssen alle Änderungen unabhängig von ihrer Einstufung weiterhin die geltenden TSI erfüllen.

Beim Austausch eines ganzen Elements innerhalb einer Gruppe dauerhaft miteinander verbundener Elemente aufgrund eines schweren Schadens ist keine Konformitätsbewertung nach dieser ETV erforderlich, sofern das Austauschelement mit dem ursprünglichen Element identisch ist. Die betreffenden Elemente müssen zurückverfolgt werden können und nach einer nationalen oder internationalen Regelung oder einer im Eisenbahnbereich weithin anerkannten Regel der Technik zertifiziert sein.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 62 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

*Tabelle 11a: Grundlegende Konstruktionsmerkmale in Verbindung mit in der ETV WAG festgelegten Eckwerten*

1. Abschnitt	2. Zugehörige(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	3. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und in Bezug auf die technische Kompatibilität mit dem Verwendungsgebiet im Bereich der annehmbaren Parameter bleiben <sup>37</sup>	4. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und die in Bezug auf die technische Kompatibilität mit dem Verwendungsgebiet über den Bereich der annehmbaren Parameter hinausgehen <sup>38</sup>
4.2.2.1.1 Endkupplung	Art der Endkupplung	Änderung der Art der Endkupplung	n. z.
4.2.3.1 Begrenzungslinie	Bezugslinie	n. z.	Änderung der Bezugslinie, der das Fahrzeug entspricht
	kleinster befahrbarer konvexer Ausrundungsradius	Änderung des kleinsten befahrbaren Radius konvexer vertikaler Bögen, mit dem die Einheit kompatibel ist, um mehr als 10 %	n. z.
	kleinster befahrbarer konkaver Ausrundungsradius	Änderung des kleinsten befahrbaren Radius konkaver vertikaler Bögen, mit dem die Einheit kompatibel ist, um mehr als 10 %	n. z.
4.2.3.2. Kompatibilität mit der Streckenbelastbarkeit	zulässige Zuladung für verschiedene Streckenklassen	Änderung <sup>(*)</sup> der Eigenschaften der vertikalen Belastungsmerkmale, die zu einer Änderung der Streckenklasse(n) führt, mit der/denen der Wagen kompatibel ist	n. z.
4.2.3.3 Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	n. z.	Änderung der erklärten Kompatibilität mit einer oder mehreren der drei Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen: Anlagen mit Gleisstromkreisen Anlagen mit Achszählern Anlagen mit Kabelschleifen

<sup>37</sup> EU-Titel: „Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und nicht unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen“.

<sup>38</sup> EU-Titel: „Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen“.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 63 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>			Original: EN Datum: 01.01.2022

1. Abschnitt	2. Zugehörige(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	3. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und in Bezug auf die technische Kompatibilität mit dem Verwendungsgebiet im Bereich der annehmbaren Parameter bleiben <sup>37</sup>	4. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und die in Bezug auf die technische Kompatibilität mit dem Verwendungsgebiet über den Bereich der annehmbaren Parameter hinausgehen <sup>38</sup>
4.2.3.4 Zustandsüberwachung von Radsatzlagern	fahrzeugseitiges Überwachungssystem	n. z.	Ein-/Ausbau eines fahrzeugseitigen Überwachungssystems
4.2.3.5 Laufsicherheit	Kombination aus Höchstgeschwindigkeit und maximalem Überhöhungsfehlbetrag, bei dem die Einheit bewertet wurde	n. z.	Erhöhung der Höchstgeschwindigkeit um mehr als 15 km/h oder Änderung des maximal zulässigen Überhöhungsfehlbetrags um mehr als $\pm 10\%$
	Schienenneigung	n. z.	Änderung der Schienenneigung, mit der das Fahrzeug konform ist <sup>(**)</sup>
4.2.3.6.2 Eigenschaften der Radsätze	Spurweite des Radsatzes	n. z.	Änderung der Spurweite, mit der der Radsatz kompatibel ist
4.2.3.6.3 Eigenschaften der Räder	mindestens erforderlicher Raddurchmesser im Betrieb	Änderung des mindestens erforderlichen Raddurchmessers im Betrieb um mehr als 10 mm	n. z.
4.2.3.6.6 Automatische Umspursysteme	Umspuranlage für den Radsatz	Änderung der Einheit, die zu einer Änderung der Umspuranlage(n) führt, mit der der Radsatz kompatibel ist	Änderung der Spurweite(n), mit der der Radsatz kompatibel ist
4.2.4.3.2.1 Betriebsbremse	Anhalteweg	Änderung des Anhaltewegs um mehr als $\pm 10\%$ Anmerkung: Die Bremswert (auch „Lambda“ oder „Bremsverhältnis“ genannt) oder die „gebremste Masse“ können ebenfalls verwendet und durch Berechnung (direkt oder über den Anhalteweg) aus Verzögerungsprofilen abgeleitet werden. Die zulässige Änderung ist dieselbe ( $\pm 10\%$ )	n. z.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 64 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

1. Abschnitt	2. Zugehörige(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	3. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und in Bezug auf die technische Kompatibilität mit dem Verwendungsgebiet im Bereich der annehmbaren Parameter bleiben <sup>37</sup>	4. Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und die in Bezug auf die technische Kompatibilität mit dem Verwendungsgebiet über den Bereich der annehmbaren Parameter hinausgehen <sup>38</sup>
	maximale Verzögerung für den Lastzustand „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ bei bauartbedingter Höchstgeschwindigkeit	Änderung der maximalen durchschnittlichen Bremsverzögerung um mehr als $\pm 10\%$	n. z.
4.2.4.3.2.2 Feststellbremse	Feststellbremse	Feststellbremsfunktion ein-/ausgebaut	n. z.
4.2.4.3.3 Thermische Belastbarkeit	thermische Belastbarkeit angegeben durch Geschwindigkeit Gefälle Bremsweg	n. z.	neuer Referenzfall angegeben
4.2.4.3.4 Gleitschutzeinrichtung	Gleitschutzeinrichtung	n. z.	Ein-/Ausbau der Funktion einer Gleitschutzeinrichtung
4.2.5 Umgebungsbedingungen	Temperaturbereich	Änderung des Temperaturbereichs (T1, T2, T3)	n. z.
	Bedingungen Schnee, Eis und Hagel	Änderung des gewählten Bereichs „Schnee, Eis und Hagel“ (Nennbereich oder härtere Bedingungen)	n. z.

(\*) Änderungen der Lastmerkmale müssen im Betrieb (Be- und Entladen des Wagens) nicht neu bewertet werden.

(\*\*) Bei Fahrzeugen, die eine der folgenden Bedingungen erfüllen, wird davon ausgegangen, dass sie mit allen Schienenneigungen kompatibel sind:

- nach EN 14363:2016 bewertete Fahrzeuge;
- nach EN 14363:2005 (ggf. geändert durch ERA/TD/2012-17/INT) oder UIC 518:2009 bewertete Fahrzeuge ohne resultierende Beschränkung auf eine bestimmte Schienenneigung;
- nach EN 14363:2005 (ggf. geändert durch ERA/TD/2012-17/INT) oder UIC 518:2009 bewertete Fahrzeuge mit resultierender Beschränkung auf eine bestimmte Schienenneigung, wobei eine neue Bewertung der Prüfbedingungen für den Rad-Schiene-Kontakt auf der Grundlage realer Rad- und Schienenprofile und der gemessenen Spurweite ergibt, dass die Anforderungen an den Rad-Schiene-Kontakt gemäß EN 14363:2016 erfüllt werden



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 65 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Für die Ausstellung der Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung<sup>39</sup> kann sich

das Prüforgan gemäß der ETV GEN-D auf Folgendes beziehen: | die von der Änderungsverwaltungsstelle gewählte benannte Stelle auf Folgendes beziehen:

- die ursprüngliche Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung für unveränderte Teile der Konstruktion oder Teile der Konstruktion, die zwar verändert wurden, bei denen die Änderung sich aber nicht auf die Konformität des Teilsystems auswirkt, sofern diese noch gültig ist (während der zehn Jahre der Phase B);
- weitere Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigungen (als Ergänzung der Originalbescheinigung) für geänderte Teile der Konstruktion, die sich auf die Konformität des Teilsystems mit der zu dem Zeitpunkt geltenden Fassung dieser ETV auswirken.

Die Geltungsdauer der Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung für den geänderten Fahrzeugtyp, die geänderte Fahrzeugtypvariante<sup>40</sup> oder geänderte Version eines Fahrzeugtyps<sup>41</sup> ist auf zehn Jahre ab dem Datum der Ausstellung begrenzt und darf einen Zeitraum von 14 Jahren, nachdem vom Antragsteller ein Prüforgan für den ursprünglichen Fahrzeugtyp benannt wurde (Beginn der Phase A der ursprünglichen Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung), nicht überschreiten.

### 7.2.2.3 Besondere Vorschriften für vorhandene Einheiten

deren erste Zulassung zum internationalen Verkehr vor dem 1. Januar 2015 und nicht auf der Grundlage von ETV oder gleichwertigen EU-Vorschriften erteilt wurde

ohne EG-Prüferklärung, deren erste Inbetriebnahmegenehmigung vor dem 1. Januar 2015 erteilt wurde


Für vorhandene Einheiten, deren erste Zulassung zum internationalen Verkehr vor dem 1. Januar 2015 erteilt wurde und die vor ihrer Zulassung nicht auf ihre Übereinstimmung mit den ETV hin überprüft wurden, gelten zusätzlich zu Abschnitt 7.2.2.2 die folgenden Vorschriften.

Für vorhandene Einheiten, deren erste Inbetriebnahmegenehmigung vor dem 1. Januar 2015 erteilt wurde, gelten zusätzlich zu Abschnitt 7.1.2.2 die folgenden Vorschriften, wenn der Umfang der Änderung Auswirkungen auf Eckwerte hat, die nicht Gegenstand der EG-Erklärung sind.

<sup>39</sup> Im EU-Recht wird auf die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung verwiesen.

<sup>40</sup> In der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission bezeichnet „Fahrzeugtyp-Variante“ eine Option für die Konfiguration eines Fahrzeugtyps, die im Rahmen der ersten Genehmigung des Fahrzeugtyps nach Artikel 24 Absatz 1 eingeführt wird, oder Änderungen eines bestehenden Fahrzeugtyps während seines Lebenszyklus, die eine neue Genehmigung des Fahrzeugtyps nach Artikel 24 Absatz 1 und Artikel 21 Absatz 12 der Richtlinie (EU) 2016/797 erforderlich machen.

<sup>41</sup> In der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission bezeichnet „Fahrzeugtyp-Version“ eine Option für die Konfiguration eines Fahrzeugtyps oder einer Fahrzeugtyp-Variante oder Änderungen eines bestehenden Fahrzeugtyps oder einer bestehenden Fahrzeugtyp-Variante während seines bzw. ihres Lebenszyklus, durch die Änderungen der grundlegenden Konstruktionsmerkmale eingeführt werden, die keine neue Genehmigung des Fahrzeugtyps nach Artikel 24 Absatz 1 und Artikel 21 Absatz 12 der Richtlinie (EU) 2016/797 erforderlich machen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 66 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Bei Änderungen gelten die technischen Anforderungen dieser ETV als erfüllt, wenn:

- ein in der ETV aufgeführter Eckwert in Richtung der in der ETV definierten Anforderung verbessert wird und
- die Änderungsverwaltungsstelle nachweist, dass die von der Änderung betroffenen grundlegenden Anforderungen erfüllt sind und
- das Sicherheitsniveau erhalten bleibt.

In Fällen, in denen die ETV-Anforderungen nicht eingehalten wurden, hat die Änderungsverwaltungsstelle die Gründe hierfür anzugeben.

Die technischen Anforderungen dieser TSI gelten als erfüllt, wenn ein Eckwert in Richtung der in der TSI definierten Anforderung verbessert wird und die Änderungsverwaltungsstelle nachweist, dass die entsprechenden grundlegenden Anforderungen erfüllt sind und das Sicherheitsniveau erhalten bleibt und, soweit unter vertretbaren Umständen möglich, verbessert wird.

Die Änderungsverwaltungsstelle muss die Gründe für das Nichterreichen der definierten Leistung angeben, wobei die Migrationsstrategien anderer TSI gemäß Abschnitt 7.2.2.2 zu berücksichtigen sind.

Die Begründung ist im technischen Dossier (sofern vorhanden) oder in den ursprünglich vorgelegten technischen Unterlagen der Einheit anzugeben.

Die in vorstehendem Absatz genannte besondere Vorschrift gilt nicht für Änderungen, die sich auf die Eckwerte auswirken und in Tabelle 11b als Änderungen

| nach Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a<sup>42</sup>

eingestuft sind. Für diese Änderungen ist die Einhaltung der ETV-Anforderungen verpflichtend.

<sup>42</sup> Artikel 21 Absatz 12 der Richtlinie (EU) 2016/797, der da lautet: „Im Falle der Erneuerung oder Aufrüstung bestehender Fahrzeuge, die bereits über eine Genehmigung für das Inverkehrbringen von Fahrzeugen verfügen, ist eine neue Genehmigung für das Inverkehrbringen von Fahrzeugen erforderlich, wenn

- a) Änderungen an den Werten der in Absatz 10 Buchstabe b genannten Parameter vorgenommen werden, die außerhalb des Bereichs annehmbarer Parameter gemäß den TSI liegen,
- b) durch die geplanten Arbeiten das Gesamtsicherheitsniveau des betreffenden Fahrzeugs beeinträchtigt werden könnte oder
- c) es in den einschlägigen TSI vorgeschrieben ist.“

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 67 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Tabelle 11b: Änderungen von Eckwerten von Fahrzeugen, deren Zulassung zum internationalen Verkehr nicht auf ETV oder gleichwertigen EU-Vorschriften beruht<sup>43</sup>

ETV-Abschnitt	Verbundene(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	Änderungen, die mit den ETV-Anforderungen übereinstimmen müssen <sup>44</sup>
4.2.3.1 Begrenzungslinien	Bezugslinie	Änderung der Bezugslinie, der die Einheit entspricht
4.2.3.3 Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	Änderung der erklärten Kompatibilität mit einer oder mehreren der drei Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen: Anlagen mit Gleisstromkreisen Anlagen mit Achszählern Anlagen mit Kabelschleifen
4.2.3.4 Zustandsüberwachung von Radsatzlagern	fahrzeugseitiges Überwachungssystem	Ein-/Ausbau eines fahrzeugseitigen Überwachungssystems
4.2.3.6.2 Eigenschaften der Radsätze	Spurweite des Radsatzes	Änderung der Spurweite, mit der der Radsatz kompatibel ist
4.2.3.6.6 Automatische Umspursysteme	Umspuranlage für den Radsatz	Änderung der Spurweite(n), mit der/denen der Radsatz kompatibel ist

#### 7.2.2.4 Vorschriften für die Erweiterung des Verwendungsgebiets vorhandener Einheiten

, die über eine Genehmigung nach der Richtlinie 2008/57/EG verfügen oder vor dem 19. Juli 2010 in Betrieb waren

- 1) Dieser Abschnitt enthält Vorschriften für die Erweiterung des Verwendungsgebiets bestehender Einheiten, die nicht vollständig mit dieser ETV übereinstimmen.

Wenn der Antragsteller das Verwendungsgebiet gemäß Artikel 10 § 4 ATMF eines Fahrzeugs, das bereits über eine Betriebszulassung verfügt,

Bei nicht vollständiger Konformität mit dieser TSI gelten die Anforderungen in Nummer 2 für Einheiten, die bei der Beantragung einer Erweiterung ihres Verwendungsgebiets nach Artikel 21 Absatz 13 der Richtlinie (EU) 2016/797 folgende Bedingungen erfüllen:

<sup>43</sup> Titel dieser Tabelle in der TSI: „Änderungen von Eckwerten, bei denen die Einhaltung der TSI-Anforderungen für Fahrzeuge, die nicht über eine EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung verfügen, verpflichtend ist“.

<sup>44</sup> Titel dieser Spalte in der TSI: „Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen“.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 68 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

erweitern möchte, so ergänzt er die Fahrzeugunterlagen in Bezug auf das zusätzliche Verwendungsgebiet und stellt einen Antrag auf das in Artikel 6 § 4 ATMF beschriebene Verfahren.

1. Sie wurden gemäß der Richtlinie 2008/57/EG genehmigt oder vor dem 19. Juli 2010 in Betrieb genommen;

2. sie werden im nationalen Einstellungsregister gemäß der Entscheidung 2007/756/EG der Kommission<sup>45</sup> oder im europäischen Einstellungsregister gemäß dem Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1614 der Kommission<sup>46</sup> mit dem Eintragungstatus „00“ („Gültig“) geführt und in einem sicheren Betriebszustand gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2019/779 der Kommission<sup>47</sup> gehalten.

Die folgenden Bestimmungen für die Erweiterung des Verwendungsgebiets gelten auch im Fall einer Kombination mit einer neuen Genehmigung nach Artikel 14 Absatz 3 Buchstabe a der Verordnung (EU) 2018/545.

2) Die Erweiterung des Verwendungsgebiets der in Nummer 1 genannten Einheiten durch eine zusätzliche Fahrzeugzulassung muss auf der gegebenenfalls bestehenden Zulassung, der technischen Kompatibilität der Einheiten mit dem/den Netz(en) des/der betreffenden Staates/Staaten und der Übereinstimmung mit den grundlegenden Konstruktionsmerkmalen in Tabelle 11a dieser ETV beruhen, wobei etwaige Beschränkungen bzw. Einschränkungen zu berücksichtigen sind.

Die Genehmigung für ein erweitertes Verwendungsgebiet der in Nummer 1 genannten Einheiten muss auf der gegebenenfalls bestehenden Genehmigung, der technischen Kompatibilität der Einheit mit dem Netz gemäß Artikel 21 Absatz 3 Buchstabe d der Richtlinie (EU) 2016/797 und der Übereinstimmung mit den grundlegenden Konstruktionsmerkmalen in Tabelle 11a dieser TSI beruhen, wobei etwaige Beschränkungen bzw. Einschränkungen zu berücksichtigen sind.

Der Antragsteller hat der zuständigen Behörde für jeden der in Spalte 1 der Tabelle 11a dieser ETV aufgeführten Eckwerte die in Artikel 11 der ATMF definierten technischen Zertifikate, einschließlich aller Anlagen und sonstigen Nachweise vorzulegen,

Der Antragsteller muss für jeden der in Spalte 1 der Tabelle 11a dieser TSI aufgeführten Eckwerte eine EG-Prüferklärung zusammen mit technischen Dossiers vorlegen,

<sup>45</sup> Entscheidung 2007/756/EG der Kommission vom 9. November 2007 zur Annahme einer gemeinsamen Spezifikation für das nationale Einstellungsregister nach Artikel 14 Absätze 4 und 5 der Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG (ABl. L 305 vom 23.11.2007, S. 30).

<sup>46</sup> Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1614 der Kommission vom 25. Oktober 2018 zur Festlegung der Spezifikationen für die Fahrzeugeinstellungsregister nach Artikel 47 der Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie zur Änderung und Aufhebung der Entscheidung 2007/756/EG der Kommission (ABl. L 268 vom 26.10.2018, S. 53).

<sup>47</sup> Durchführungsverordnung (EU) 2019/779 der Kommission vom 16. Mai 2019 mit Durchführungsbestimmungen für ein System zur Zertifizierung von für die Instandhaltung von Fahrzeugen zuständigen Stellen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 445/2011 der Kommission (ABl. L139 I vom 27.5.2019, S. 360).

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 69 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

aus denen hervorgeht, dass die Anforderungen dieser ETV oder Bestimmungen mit gleicher Wirkung auf eine oder mehrere der folgenden Weisen erfüllt werden:

- a) Erfüllung der Anforderungen dieser ETV wie oben angegeben;
- b) Erfüllung der entsprechenden Anforderungen einer früheren ETV wie oben angegeben;
- c) Erfüllung alternativer Spezifikationen, bei denen davon ausgegangen wird, dass sie die gleiche Wirkung haben wie die einschlägigen Anforderungen dieser ETV wie oben angegeben;
- d) Nachweis, dass die Anforderungen an die technische Kompatibilität mit dem Netz des erweiterten Verwendungsgebiets den Anforderungen an die technische Kompatibilität mit dem Netz, für das die Einheit bereits zugelassen wurde oder auf dem sie betrieben wird, gleichwertig sind.

Dieser Nachweis ist vom Antragsteller zu erbringen.

Dieser Nachweis ist vom Antragsteller zu erbringen und kann sich auf die Informationen im Eisenbahn-Infrastrukturregister (RINF) stützen.

- 3) Die den Anforderungen dieser ETV gleichwertige Wirkung alternativer Spezifikationen (Nummer 2 Buchstabe c)) und die Gleichwertigkeit der Anforderungen an die technische Kompatibilität mit dem Netz (Nummer 2 Buchstabe d)) sind vom Antragsteller unter Anwendung des Risikomanagementverfahrens nach Anhang I der ETV GEN-G zu begründen und zu dokumentieren. Der Antragsteller muss eine positive Bewertung einer Bewertungsstelle gemäß ETV GEN-G vorlegen.

- 4) Zusätzlich zu den Anforderungen in Nummer 2 muss der Antragsteller gegebenenfalls

Nachweise erbringen,

eine EG-Prüferklärung zusammen mit technischen Dossiers vorlegen,

aus denen die Erfüllung folgender Anforderungen hervorgeht:

- a) der Sonderfälle in Bezug auf jegliche Teile des erweiterten Verwendungsgebiets, die in dieser ETV, der ETV NOI oder der entsprechenden TSI<sup>48</sup> aufgeführt sind;
- b) der nationalen technischen Anforderungen im Sinne von Artikel 12 APTU.

- 5) [bleibt offen]

Die Genehmigungsstelle veröffentlicht auf der Website der Agentur Einzelheiten zu den in Nummer 2 Buchstabe c) genannten alternativen Spezifikationen und den Anforderungen an die technische Kompatibilität mit dem Netz gemäß Nummer 2 Buchstabe d), auf deren Grundlage sie Genehmigungen für das erweiterte Verwendungsgebiet erteilt hat.

- 6) [bleibt offen]

Wurde ein genehmigtes Fahrzeug nach Artikel 9 der Richtlinie 2008/57/EG ganz oder teilweise von der Anwendung der TSI ausgenommen, so muss der Antragsteller in den Mitgliedstaaten des erweiterten Verwendungsgebiets Ausnahmen

<sup>48</sup> Für Mitgliedstaaten der Europäischen Union sind die Sonderfälle in der TSI Lärm (Verordnung (EU) Nr. 1304/2014) und der TSI ZS (Verordnung (EU) 2016/919) festgelegt.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 70 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

- 7) Gemäß Artikel 19 ATMF gelten Güterwagen, die nach dem *Regolamento Internazionale dei Veicoli* (RIV) zugelassen sind, als zugelassen unter den Bedingungen ihres bisherigen Betriebs, einschließlich des Verwendungsgebiets, in dem sie eingesetzt werden.

Nach dem letzten RIV-Übereinkommen zugelassene Güterwagen, die verändert werden, behalten ihr Verwendungsgebiet gemäß ihrer Zulassung ohne weitere Prüfung der unveränderten Teile.

Die Änderungen sind in Übereinstimmung mit Abschnitt 7.2.2.2 dieser ETV zu bewerten.

nach Artikel 7 der Richtlinie (EU) 2016/797 beantragen.

Gemäß Artikel 54 Absatz 2 der Richtlinie (EU) 2016/797 gelten Güterwagen, die im Rahmen des *Regolamento Internazionale Veicoli* (RIV) betrieben werden, als genehmigt unter den Bedingungen ihres bisherigen Betriebs, einschließlich des Verwendungsgebiets, in dem sie eingesetzt werden. Im Fall von Änderungen, die eine neue Genehmigung für das Inverkehrbringen gemäß Artikel 21 Absatz 12 der Richtlinie (EU) 2016/797 erfordern, bleibt bei Güterwagen, die nach dem jüngsten RIV-Übereinkommen zugelassen wurden, das Verwendungsgebiet, in dem sie betrieben wurden, ohne weitere Prüfung der unveränderten Teile erhalten.

### 7.2.3 Vorschriften zu den Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigungen

#### 7.2.3.1 Teilsystem „Fahrzeuge“

Dieser Abschnitt behandelt das in Artikel 10 ATMF erwähnte Verfahren, nach dem Bauartzertifikate für Fahrzeugtypen und Betriebszertifikate für Fahrzeuge erteilt werden.

Die Bewertungsgrundlage ist in den Spalten „Entwurfsprüfung“ und Baumusterprüfung“ der Tabelle in Anhang F dieser ETV sowie Anlage C der ETV Lärm definiert.

Dieser Abschnitt behandelt Fahrzeugtypen (Typen für Einheiten im Kontext dieser TSI) gemäß Artikel 2 Absatz 26 der Richtlinie (EU) 2016/797, die einem EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfverfahren gemäß Abschnitt 6.2 dieser TSI unterliegen. Er gilt auch für das EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfverfahren gemäß der TSI „Lärm“, in der bezüglich Güterfahrzeugen auf die vorliegende TSI verwiesen wird.

Die TSI-Bewertungsgrundlage für eine Baumuster- oder Entwurfsprüfung ist in den Spalten „Entwurfsprüfung“ und „Baumusterprüfung“ der Tabelle in Anhang F dieser TSI sowie Anhang C der TSI „Lärm“ definiert.

##### 7.2.3.1.1 Phase A

Phase A beginnt in der Ernennung eines Prüforgans und endet mit der Ausstellung des Bauartzertifikats oder nach vier Jahren, je nachdem, was zuerst eintritt.

Während Phase A bleiben alle anwendbaren technischen Anforderungen unverändert.

Tritt während Phase A eine überarbeitete Fassung dieser ETV oder der ETV Lärm in Kraft, ist es

Phase A beginnt mit der Festlegung einer benannten Stelle, die für die EG-Prüfung verantwortlich ist, durch den Antragsteller und endet mit der Ausstellung der EG-Baumuster- bzw. Entwurfsprüfbescheinigung.

Die TSI-Bewertungsgrundlage für einen Typen ist für eine Phase A mit einer Dauer von maximal vier Jahren festgelegt. Während der Phase A bleibt die Bewertungsgrundlage für die EG-

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 71 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

zulässig (aber nicht vorgeschrieben), die überarbeite(n) Fassung(en) entweder vollständig oder bezogen auf bestimmte Abschnitte zu verwenden, sofern in den überarbeiteten ETV-Fassungen nicht ausdrücklich etwas anderes festgelegt ist. Beschränkt sich die Anwendung auf bestimmte Abschnitte, muss der Antragsteller nachweisen und dokumentieren, dass geltende Anforderungen unverändert erfüllt werden; dies ist von der zuständigen Behörde zu bestätigen.

Prüfung, die von der benannten Stelle anzuwenden ist, unverändert.

Wenn in Phase A eine überarbeitete Fassung dieser TSI oder der TSI ‚Lärm‘ in Kraft trifft, ist es zulässig (aber nicht vorgeschrieben), die überarbeitete(n) Fassung(en) entweder vollständig oder bezogen auf bestimmte Abschnitte zu verwenden, sofern in den überarbeiteten TSI-Fassungen nicht ausdrücklich etwas anderes festgelegt ist. Beschränkt sich die Anwendung auf bestimmte Abschnitte, muss der Antragsteller nachweisen und dokumentieren, dass geltende Anforderungen unverändert erfüllt werden; dies ist von der benannten Stelle zu bestätigen.

#### 7.2.3.1.2 Phase B

Phase B beginnt mit der Ausstellung des Bauartzertifikats und endet nach 10 Jahren.

Während Phase B können für dem Bauartzertifikat entsprechende Fahrzeuge Betriebszertifikate ausgestellt werden.

Während Phase B finden Änderungen an dieser ETV oder der ETV-Lärm keine Anwendung, es sei denn, in der überarbeiteten ETV ist ausdrücklich etwas anderes festgelegt.

Phase B legt den Gültigkeitszeitraum der EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung nach deren Ausstellung durch die benannte Stelle fest. Während dieser Zeit können Einheiten auf Basis der Typenkonformität EG-zertifiziert werden.

Die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung der EG-Prüfung für das Teilsystem gilt ab ihrem Ausstellungsdatum für eine Dauer von zehn Jahren für Phase B, auch wenn während dieses Zeitraums eine überarbeitete Fassung dieser TSI oder der TSI „Lärm“ in Kraft tritt, sofern in den überarbeiteten Fassungen dieser TSI nicht ausdrücklich etwas anderes festgelegt ist. Während dieses Gültigkeitszeitraums kann ein neues Fahrzeug des gleichen Typen auf der Grundlage einer EG-Prüferklärung, die auf die Baumusterprüfbescheinigung verweist, in Verkehr gebracht werden.

In dem der EG-Prüferklärung beigefügten technischen Dossier, das von dem Antragsteller für das als mit dem geänderten Typen konform erklärten Fahrzeug ausgestellt wird, wird auf die aktualisierten technischen Unterlagen zur EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung verwiesen.

#### 7.2.3.2 Interoperabilitätskomponenten

In Übereinstimmung mit ETV GEN-D kann ein Vertragsstaat die obligatorische separate Bewertung

Dieser Abschnitt betrifft Interoperabilitätskomponenten, die der EG-

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 72 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

einer IK verlangen. Wenn nicht vom Vertragsstaat gefordert, kann die separate Bewertung von IK auf freiwilliger Basis erfolgen.

Im Falle der Konformitätsbewertung einer IK als Teil des Teilsystems wird die Übereinstimmung der IK mit den geltenden Bestimmungen durch Anwendung der Module für das Teilsystem gemäß Abschnitt 6.2 dieser ETV überprüft.

Baumusterprüfung (Modul CB), der Entwurfsprüfung (Modul CH1) oder der Gebrauchstauglichkeit (Modul CV) gemäß Abschnitt 6.1 dieser TSI unterliegen.

Die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung bzw. Gebrauchstauglichkeitsbescheinigung gilt für einen Zeitraum von zehn Jahren. Während dieses Zeitraums können neue Komponenten des gleichen Baumusters ohne neue Baumusterbewertung in Betrieb genommen werden, vorausgesetzt, dass in der überarbeiteten Fassung dieser TSI nicht ausdrücklich etwas anderes festgelegt ist. Vor Ablauf des Zeitraums von zehn Jahren ist eine Komponente gemäß der zum betreffenden Zeitpunkt gültigen TSI hinsichtlich der Anforderungen zu bewerten, die sich im Vergleich zur Zulassungsgrundlage verändert haben oder neu sind.

## 7.3 Sonderfälle

### 7.3.1 Einleitung

Die in Abschnitt 7.3.2 aufgeführten Sonderfälle sind in folgende Kategorien unterteilt:


- permanente P-Fälle,
- temporäre T-Fälle: in denen das Zielsystem bis zum 31. Dezember 2025 erreicht werden soll.

Alle Sonderfälle und die zugehörigen Fristen sind im Laufe zukünftiger Änderungen der TSI zu überprüfen, um ihren technischen und geografischen Anwendungsbereich auf Grundlage einer Bewertung ihrer Auswirkungen auf Sicherheit, Interoperabilität und grenzüberschreitende Verkehrsdienste, TEN-V-Korridore sowie der praktischen und wirtschaftlichen Auswirkungen ihrer Beibehaltung oder Aufhebung zu begrenzen. Besonders zu berücksichtigen ist die Verfügbarkeit von EU-Mitteln.

Sonderfälle sind auf die Strecke oder das Netz zu beschränken, auf der bzw. dem sie absolut erforderlich sind; sie sind bei Streckenkompatibilitätsverfahren zu berücksichtigen.

Bei Sonderfällen, die für Bauteile gelten, die in Abschnitt 5.3 dieser TSI als Interoperabilitätskomponente definiert sind, ist



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 73 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

die Konformitätsbewertung gemäß Abschnitt 6.1.2 durchzuführen.

### 7.3.2 Liste der Sonderfälle

Sonderfälle für Vertragsstaaten, die gleichzeitig EU-Mitgliedstaaten sind, sind in der TSI WAG aufgeführt.

(siehe Abschnitt 7.3.2 der TSI WAG)

In diesem Abschnitt werden Sonderfälle für das Netz des Vereinigten Königreichs Großbritannien<sup>49</sup> aufgeführt.

Die Sonderfälle für das Netz des Vereinigten Königreichs Großbritannien wurden aus der TSI WAG übernommen.

Sonderfälle, die nur für den Inlandsverkehr auf dem Netz des Vereinigten Königreichs Großbritannien gelten, sind in der rechten Spalte<sup>50</sup> wiedergegeben.

#### 7.3.2.1 Sicherheit gegen Entgleisen auf Strecken mit Gleisverwindung (4.2.3.5.1)

##### **Sonderfall Vereinigtes Königreich (für Großbritannien) („P“)**

Die Beschränkungen für die Anwendung von Methode 3 gemäß EN 14363:2016 Abschnitt 6.1.5.3.1 gelten nicht für Einheiten, die nur auf Hauptstrecken im Vereinigten Königreich betrieben werden sollen.

Dieser Sonderfall steht dem Zugang TSI-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz nicht entgegen.

#### 7.3.2.2 Dynamisches Laufverhalten (4.2.3.5.2)


##### **Sonderfall Vereinigtes Königreich (für Großbritannien) („P“)**

Die Grundbedingung für die Anwendung der vereinfachten Messmethode nach EN 14363:2016 Abschnitt 7.2.2 sollte auf nominale vertikale statische Radsatzkräfte (PF0) bis zu 250 kN ausgeweitet werden. Um die technische Kompatibilität mit dem bestehenden Netz zu gewährleisten, dürfen nationale technische Regeln zur Änderung der Anforderungen in EN 14363:2016 angewandt werden, die zum Zweck der Beurteilung des dynamischen Fahrverhaltens notifiziert wurden.

Dieser Sonderfall steht dem Zugang ETV-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz nicht entgegen.

<sup>49</sup> Sonderfälle, die für das nordirische Netz des Vereinigten Königreichs gelten, sind lediglich in der TSI aufgeführt, da diese mit dem Netz der Republik Irland harmonisiert sind. Sonderfälle, die für den Kanaltunnel gelten, sind in der TSI aufgeführt.

<sup>50</sup> Sonderfälle, die Fahrzeuge betreffen, die ausschließlich im Inlandsverkehr eingesetzt werden, fallen nicht in den Anwendungsbereich der ETV.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 74 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

### 7.3.2.3 Eigenschaften der Radsätze, Räder und Radsatzwellen (4.2.3.6.2 und 4.2.3.6.3)

#### **Sonderfall Vereinigtes Königreich (für Großbritannien) („P“)**

Die Eigenschaften der Radsätze, Räder und Achsen von Einheiten, die nur im britischen Streckennetz betrieben werden sollen, können den zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Vorschriften entsprechen.

Dieser Sonderfall steht dem Zugang ETV-konformer Fahrzeuge zum nationalen Netz nicht entgegen..

### 7.3.2.4 Vorschriften zum Umgang mit Änderungen an Fahrzeugen und Fahrzeugtypen (7.2.2.2)

#### **Sonderfall Vereinigtes Königreich (Großbritannien) („P“)**

Alle Änderungen am Hüllraum eines Fahrzeugs gemäß den zur Bestimmung der Begrenzungslinie mitgeteilten nationalen technischen Anforderungen (z. B. RIS-2773-RST) werden nach Artikel 15 Absatz 1 Buchstabe c) der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission eingestuft und fallen nicht unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a) der Richtlinie (EU) 2016/797.

## **7.4 Besondere Umgebungsbedingungen**

Die für Vertragsstaaten, die gleichzeitig EU-Mitgliedstaaten sind, geltenden Umgebungsbedingungen sind in der TSI WAG aufgeführt.

*(siehe Abschnitt 7.4 der TSI WAG)*

## **7.5 Gemäß nationalen, bilateralen, multilateralen oder internationalen Vereinbarungen betriebene Güterwagen**

Fällt nicht in den Anwendungsbereich dieser ETV.

*(siehe Abschnitt 7.5 der TSI WAG)*


## **7.6 Im Zuge der Überarbeitung oder bei anderen Aktivitäten der Agentur zu berücksichtigende Aspekte**

[bleibt offen]

### **7.6.1 Vorschriften für die Durchführung**

Am 24. Januar 2020 ersuchte die Kommission die Eisenbahagentur der Europäischen Union um die Vorbereitung des Pakets zur Überarbeitung der TSI im Hinblick auf die Digitalisierung der Schiene und einen umweltfreundlichen Güterverkehr (Überarbeitung 2022).

Gemäß dem Delegierten Beschluss (EU) 2017/1474 der Kommission soll das Paket zur Überarbeitung der TSI im Hinblick auf die Digitalisierung der Schiene und einen umweltfreundlichen Güterverkehr Bestimmungen zur Änderung und, falls möglich, zur Vereinfachung der Strategie für die Anwendung der TSI enthalten, sodass die

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 75 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Abweichungen vom Zielsystem schrittweise, aber zeitnah verringert und gleichzeitig die für den Sektor erforderliche Vorhersehbarkeit und Rechtssicherheit geschaffen werden können. Gegenstand dieser Bestimmungen sollen künftige Übergangszeiträume sowie die Gültigkeitsdauer der Bescheinigungen für Interoperabilitätskomponenten und Teilsysteme sein.

Mit dem gleichen Ziel, die Abweichungen vom Zielsystem schrittweise, aber zeitnah zu verringern und gleichzeitig die für den Sektor erforderliche Vorhersehbarkeit und Rechtssicherheit zu schaffen, sind auch Bestimmungen in Betracht zu ziehen, die bei der Anwendung aktualisierter Fassungen von Normen, einschließlich derer, die in Anhang I (TSI WAG 2019) der Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission<sup>51</sup> aufgenommen wurden, eine gewisse Flexibilität ermöglichen.

---

<sup>51</sup> Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019 zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 321/2013, (EU) Nr. 1299/2014, (EU) Nr. 1301/2014, (EU) Nr. 1302/2014, (EU) Nr. 1303/2014 und (EU) 2016/919 der Kommission sowie des Durchführungsbeschlusses 2011/665/EU der Kommission im Hinblick auf die Angleichung an die Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates und Umsetzung der in dem Delegierten Beschluss (EU) 2017/1474 der Kommission festgelegten spezifischen Ziele.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 76 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

### Anhang A

Nicht genutzt.

### Anhang B

Nicht genutzt.


### Anhang C: Optionale Zusatzbedingungen

Die Erfüllung der nachstehenden Bedingungen C.1 bis C.18 ist freigestellt. Entscheidet sich der Auftraggeber für diese Option, so muss die Erfüllung von einem Prüforgan im Rahmen des ETV-Prüfverfahrens bewertet werden.

#### 1. Manuelle Kupplungssysteme

Manuelle Kupplungssysteme müssen folgende Anforderungen erfüllen:

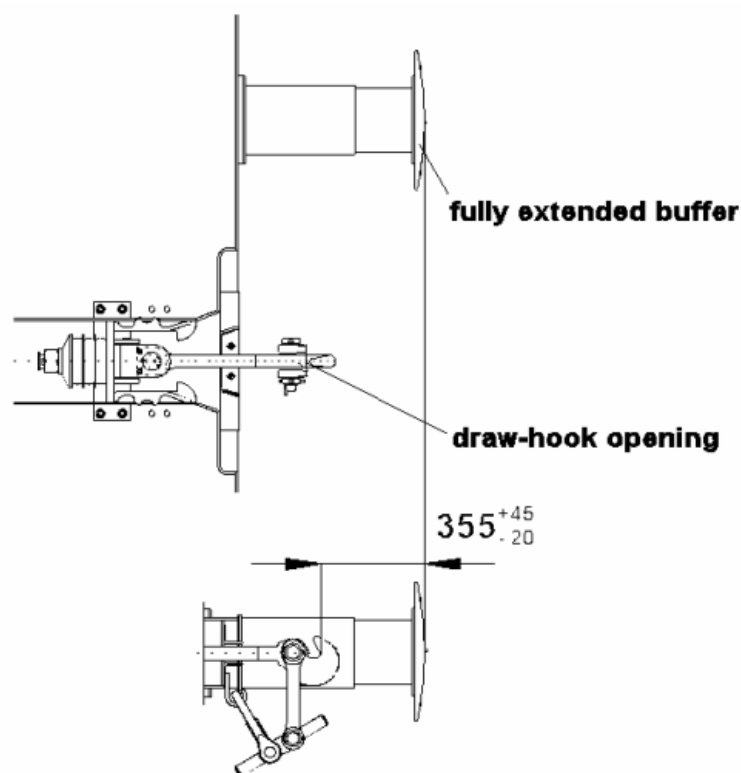
- Das Schraubenkupplungssystem (ohne den Zughaken) muss den Anforderungen für Güterwagen gemäß EN 15566:2009+A1:2010 mit Ausnahme von Abschnitt 4.4 entsprechen.
- Der Zughaken muss den Anforderungen für Güterwagen gemäß EN 15566:2009+A1:2010 entsprechen, mit Ausnahme von Abschnitt 4.4 und Abmessung „a“ in Anhang A Abbildung A.1, die nur zur Information dienen.
- Der Zughaken muss unter allen Last- und Abnutzungsbedingungen zwischen 920 mm und 1 045 mm über Schienenoberkante liegen.
- Die Mittellinie des Zughakens muss zwischen 0 mm und 20 mm unter der Puffermitte liegen.
- Der für den Zughaken vorzusehende Freiraum muss EN 16116-2:2013 Abschnitt 6.3.2 entsprechen.
- Die Puffer müssen den Anforderungen für Güterwagen gemäß EN 15551:2009+A1:2010 entsprechen.
- Die Mittellinie der Puffer muss unter allen Last- und Abnutzungsbedingungen zwischen 940 mm und 1 065 mm über Schienenoberkante liegen.
- Es dürfen sich keine festen Teile bis zu einem Abstand von 40 mm von einer vertikalen Ebene am Ende der vollständig eingedrückten Puffer befinden.
- Der für das Rangierpersonal vorzusehende Freiraum muss EN 16116-2:2013 Abschnitt 6.2.1 entsprechen. Bei manuellen Kupplungssystemen, die mit 550 mm breiten Puffern ausgestattet sind, kann bei der Berechnung des Freiraums von der seitlich mittleren Position der Komponenten der Kupplungsvorrichtung (D = 0 mm wie in EN 16116-2:2013 Anhang A definiert) ausgegangen werden.
- Bei Fahrzeugen mit kombinierter automatischer Schraubenkupplung ist es zulässig, dass der Kupplungskopf auf der linken Seite den oben genannten Freiraum für den Rangierer beeinträchtigt, wenn er verschwenkt ist und die Schraubenkupplung verwendet wird. In diesem Fall ist die Kennzeichnung gemäß EN 15877-1:2012 Abbildung 75 vorgeschrieben.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 77 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Wechselwirkung der Zug- und Stoßeinrichtungen:

- Die Zug- und Stoßeinrichtung muss so beschaffen sein, dass Gleisbögen mit einem Radius von 150 m sicher befahren werden können. Zwischen zwei Drehgestellwagen, die im geraden Gleis auf Pufferberührung gekuppelt sind, dürfen die Verspannkräfte in einem 150-m-Gleisbogen den Wert von 250 kN nicht überschreiten. Für Einheiten mit zwei Radsätzen bestehen keine Anforderungen.
- Der Abstand zwischen der Vorderkante der Zughakenöffnung und der Vorderseite der nicht eingedrückten Puffer muss, wie in Abbildung C.1 dargestellt, im Neuzustand  $355 \text{ mm} + 45/-20$  betragen.

*Abb. C.1: Anordnung der Zug- und Stoßeinrichtung*




**Legende:**

- 1 Nicht eingedrückter Puffer
- 2 Zughakenöffnung

Einheiten, die für Netze mit Spurweiten 1 435 mm und 1 520 mm, 1 435 mm und 1 524 mm oder 1 435 mm und 1 668 mm ausgelegt und mit manueller Kupplung und UIC-konformen pneumatischen Bremsen ausgerüstet sind, müssen Folgendes erfüllen:

- die in diesem Abschnitt genannten Schnittstellenanforderungen für Endkupplungen,
- spezifische Pufferanordnungen für Breitspurnetze.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 78 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Um diese vollständige Kompatibilität zu gewährleisten, ist unter Berücksichtigung von Abschnitt 6.2.3.1 von EN 15551:2009+A1:2010 ein abweichender Abstand zwischen den Puffermitten zulässig, nämlich 1 790 mm (Finnland) und 1 850 mm (Portugal und Spanien).

## 2. Trittstufen und Handgriffe nach UIC

Die Einheiten müssen mit Trittstufen und Handgriffen, die EN 16116-2:2013 Kapitel 4 und 5 entsprechen, und Freiräumen, die EN 16116-2:2013 Abschnitt 6.2.2 entsprechen, ausgerüstet sein.

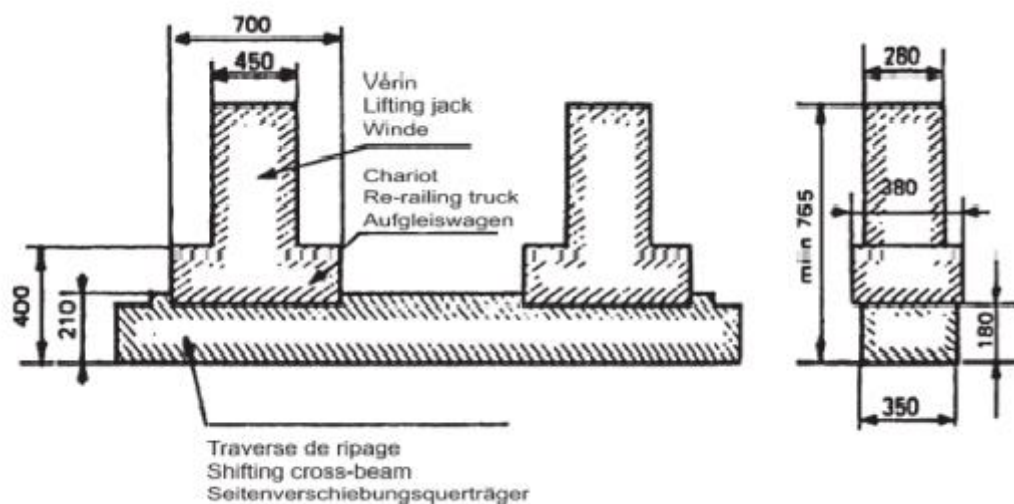
## 3. Ablaufbetrieb

Neben den Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.2 muss die Einheit im Einklang mit EN 12663-2:2010 Nummer 8 bewertet und gemäß 12663-2:2010 Nummer 5.1 in die Kategorie F-I eingestuft werden, wobei folgende Ausnahme gilt: Einheiten, die für die Beförderung von Kraftfahrzeugen bestimmt sind, und Einheiten für den kombinierten Verkehr ohne Langhubstoßdämpfer können auch in Kategorie F-II eingestuft werden. Es gelten die Anforderungen für Auflaufversuche gemäß EN 12663-2:2010 Nummer 8.2.5.1.

## 4. Freiraum unter Anhebestellen

Der freie Raum unter den Anhebestellen für das Aufgleisen muss Abbildung C.2 entsprechen.

Abb. C.2: Freier Raum unter Aufgleisstellen



## 5. Kennzeichnung von Einheiten

Einheiten, die sämtliche Anforderungen in Abschnitt 4.2 sowie alle Bedingungen in Abschnitt 7.1.2 und Anhang C erfüllen, können mit „GE“ gekennzeichnet werden.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 79 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Existierende Güterwagen, die in der EU gemäß der

- Entscheidung 2006/861/EG der Kommission, geändert durch die Entscheidung 2009/107/EG oder gemäß der
- Entscheidung 2006/861/EG, geändert durch die Entscheidungen 2009/107/EG und 2012/464/EU, genehmigt wurden und die Bedingungen in Abschnitt 7.6.4 der Entscheidung 2009/107/EG erfüllen,

oder die gemäß der

- ETV WAG mit der Referenz A 94-02/3.2011 vom 1.12.2012 zum Betrieb zugelassen wurden und die Bedingungen in Abschnitt 7.6.4 eben dieser ETV erfüllen,

dürfen mit „GE“ gekennzeichnet sein, ohne dass eine zusätzliche Drittbewertung oder eine neue Betriebszulassung erforderlich ist. Für die Verwendung dieser Anschrift an bereits in Betrieb befindlichen Güterwagen sind weiterhin die Eisenbahnunternehmen verantwortlich.

(52)

*c) In Bezug auf die Anschrift „GE“ gemäß der Darstellung in Anhang C Nummer 5 gilt, dass existierende Güterwagen, die gemäß der Entscheidung 2006/861/EG der Kommission, geändert durch die Entscheidung 2009/107/EG bzw. die Entscheidungen 2009/107/EG und 2012/464/EU, genehmigt wurden und die Bedingungen in Abschnitt 7.6.4 der Entscheidung 2009/107/EG erfüllen, als „GE“ gekennzeichnet werden dürfen, ohne dass eine zusätzliche Drittbewertung oder eine neue Genehmigung für das Inverkehrbringen erforderlich ist. Für die Verwendung dieser Anschrift an bereits in Betrieb befindlichen Güterwagen sind weiterhin die Eisenbahnunternehmen verantwortlich.*

Einheiten, die sämtliche Anforderungen in Abschnitt 4.2 erfüllen sowie alle Bedingungen in Abschnitt 7.1.2 und Anhang C, ausgenommen die Abschnitte 3 und/oder 6 und/oder 7.b, können mit „CW“ gekennzeichnet werden.


Bei Verwendung der zusätzlichen Kennzeichnung ist diese gemäß Abbildung C.3 auf der Einheit anzubringen.

*Abb. C.3: Zusätzliche Kennzeichnungen „GE“ und „CW“*



Die Schriftart muss dieselbe sein wie für die TEN-Kennzeichnung. Die Buchstaben müssen mindestens 100 mm hoch sein. Der Rahmen muss außen mindestens 275 mm breit und 140 mm hoch sein und eine Stärke von 7 mm haben.

<sup>52</sup> Artikel 3 Buchst. c) der die TSI WAG in Kraft setzenden Verordnung (EU) Nr. 321/2013 der Kommission, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2020/387 der Kommission vom 9. März 2020.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 80 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Die Kennzeichnung muss sich rechts von dem Bereich mit der europäischen Fahrzeugnummer und der TEN-Kennzeichnung befinden.

## 6. Begrenzungslinie G1

Die Einheiten müssen mit den Bezugslinien G1 und G11, wie in Abschnitt 4.2.3.1 festgelegt, übereinstimmen.

## 7. Kompatibilität mit der Kern-ETV/-TSI betreffend Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen

- a) Die Einheiten müssen mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen kompatibel sein, die mit Gleisstromkreisen, Achszählern und Kabelschleifen gemäß Abschnitt 7.1.2 Buchstabe h) und den in Anhang H beschriebenen Werten betrieben werden<sup>53</sup>.
- den Abschnitten 4.2.3.3 Buchstabe a, 4.2.3.3 Buchstabe b und 4.2.3.3 Buchstabe c betrieben werden.
- b) Der Abstand zwischen zwei benachbarten Radsätzen einer Einheit darf 17 500 mm nicht überschreiten.

## 8. Versuche mit Längsdruckkräften

Die Sicherheit des Fahrbetriebs unter Längsdruckkräften muss gemäß EN 15839:2012+A1:2015 überprüft werden.


## 9. UIC-Bremse

Das Bremssystem muss mit Fahrzeugen kompatibel sein, die mit von der UIC zugelassenen Bremssystemen ausgerüstet sind. Das Bremssystem der Einheit muss mit dem UIC-Bremssystem kompatibel sein und folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Die Einheit muss mit einer pneumatischen Bremsleitung mit Innendurchmesser 32 mm ausgerüstet sein.
- b) Die einzelnen Bremsstellungen sind durch unterschiedliche Bremsanlege- und Bremslösezeiten sowie spezifische Brems Hundertstel gekennzeichnet.
- c) Jede Einheit muss mit einem Bremssystem ausgerüstet sein, das mindestens über die Bremsstellungen G und P verfügt. Die Bremsstellungen G und P sind gemäß UIC 540:2014 zu bewerten.
- d) Die Mindestbremsleistung in den Bremsstellungen G und P muss den Angaben in Tabelle C.3 entsprechen.
- e) Verfügt eine Einheit über zusätzliche Bremsstellungen, so müssen diese nach dem Verfahren in Abschnitt 4.2.4.3.2.1 bewertet werden. Die Bremsanlegezeit in Bremsstellung P gemäß UIC 540:2014 ist auch für die zusätzlichen Bremsstellungen gültig.

<sup>53</sup> Gemäß Abschnitt 7.1.2 und Anhang H darf der Abstand zwischen zwei benachbarten Radsätzen 20 000 mm nicht überschreiten und Wagen mit der Kennzeichnung „CW“ müssen diesen Wert einhalten. Für Wagen mit der Kennzeichnung „GE“ wird dieser Wert aus Abschnitt 7.1.2 und Anhang H durch einen Maximalwert von 17 500 mm gemäß Buchstabe b) strikter ausgelegt.



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 81 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- f) Der Energiespeicher muss so ausgelegt sein, dass nach einer Bremsbetätigung mit maximalem Bremszylinderdruck und maximalem einheitspezifischen Bremszylinderhub ungeachtet des Beladungszustands der Druck im Hilfsluftbehälter ohne zusätzliche Energiezufuhr mindestens 0,3 Bar über dem Bremszylinderdruck liegt. Einzelheiten zu genormten Luftbehältern sind in EN 286-3:1994 (Stahl) und EN 286-4:1994 (Aluminium) enthalten.
- g) Die pneumatische Energie des Bremssystems darf nicht zu anderen als zu Bremszwecken verwendet werden.
- h) Das Bremssteuerventil und der Bremsabsperrhahn müssen EN 15355:2008+A1:2010 entsprechen. Je 31 m Längeneinheit muss mindestens ein Steuerventil vorhanden sein.
- i) Pneumatische Kupplung und Kupplungsschlauch:
  - i) Die Schnittstelle der Bremsleitung muss EN 15807:2011 entsprechen.
  - ii) Die Öffnung des Kupplungskopfes der selbsttätigen Druckluftbremse muss vom Fahrzeugende her gesehen nach links zeigen.
  - iii) Die Öffnung des Kupplungskopfes des Hauptluftbehälters muss vom Fahrzeugende her gesehen nach rechts zeigen.
  - iv) Die Absperrhähne müssen EN 14601:2005+A1:2010 entsprechen.
- j) Die Vorrichtung für den Bremsstellungswechsel muss UIC 541-1:2010 Anlage E entsprechen.
- k) Die Bremsklotzhalter müssen mit UIC 542:2015 im Einklang stehen.
- l) Erfordert das Bremssystem eine Interoperabilitätskomponente „Reibungselement für laufflächengebremste Räder“, so muss die Interoperabilitätskomponente neben den Anforderungen in Abschnitt 6.1.2.5 auch dem UIC-Merkblatt 541-4:2010 entsprechen. Der Hersteller des Reibungselements für laufflächengebremste Räder oder sein in der Union ansässiger Bevollmächtigter muss in diesem Fall die Genehmigung des UIC einholen.
- m) Die Gestängesteller müssen den Kapiteln 4 und 5 der Norm EN 16241:2014 entsprechen. Die Konformitätsbewertung ist gemäß EN 16241:2014 Abschnitte 6.3.2 bis 6.3.5 durchzuführen. Zusätzlich ist ein Lebensdauerversuch durchzuführen, um die Eignung des Gestängestellers für den Einsatz in der Einheit nachzuweisen und die Instandhaltungsanforderungen für den Betriebseinsatz zu ermitteln. Dieser Versuch muss die maximale Anzahl Nennlastspiele durch den gesamten Einstellbereich erfassen.
- n) Verfügt die Einheit über eine Gleitschutzeinrichtung, so muss diese den Anforderungen in EN 15595:2009+A1:2011 entsprechen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 82 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Tabelle C.3: Mindestbremsleistung in den Bremsstellungen G und P

Bremsstellung	Steuerausrüstung	Typ	Beladungszustand	Anforderung bei Betriebsgeschwindigkeit 100 km/h		Anforderung bei Betriebsgeschwindigkeit 120km/h	
				Maximaler Bremsweg	Mindestbremsweg	Maximaler Bremsweg	Mindestbremsweg
Bremsstellung P	Umstellvorrichtung <sup>(9)</sup>	"S1" <sup>(2)</sup>	unbeladen	$S_{max} = 700m$ $\lambda_{min} = 65\%$ <sup>(1)</sup> $a_{min} = 0,60m/s^2$ <sup>(1)</sup>	$S_{min} = 390m$ , $\lambda_{max} = 125\%$ , (130%)*, $a_{max} = 1,15m/s^2$	$S_{max} = 700m$ $\lambda_{min} = 100\%$ $a_{min} = 0,88m/s^2$	$S_{min} = 580m$ , $\lambda_{max} = 125\%$ , (130%)*, $a_{max} = 1,08m/s^2$
			halb beladen	$S_{max} = 810m$ $\lambda_{min} = 55\%$ $a_{min} = 0,51m/s^2$	$S_{min} = 390m$ , $\lambda_{max} = 125\%$ , $a_{max} = 1,15m/s^2$		
			beladen	$S_{max} = 700m$ $\lambda_{min} = 65\%$ $a_{min} = 0,60m/s^2$	$S_{min} = \text{Max} [(S = 480m$ , $\lambda_{max} = 100\%$ , $a_{max} = 0,91m/s^2)$ , (S ergibt sich aus einer mittleren Verzögerungskraft von 16,5 kN pro Radsatz)] <sup>(5)</sup> .		
	Regelbares Lastbremsventil <sup>(10)</sup>	"SS", "S2"	unbeladen	$S_{max} = 480m$ $\lambda_{min} = 100\%$ <sup>(1)</sup> $a_{min} = 0,91m/s^2$ <sup>(1)</sup>	$S_{min} = 390m$ , $\lambda_{max} = 125\%$ , (130%)*, $a_{max} = 1,15m/s^2$	$S_{max} = 700m$ $\lambda_{min} = 100\%$ $a_{min} = 0,88m/s^2$	$S_{min} = 580m$ , $\lambda_{max} = 125\%$ , (130%)*, $a_{max} = 1,08m/s^2$
			beladen	$S_{max} = 700m$ $\lambda_{min} = 65\%$ $a_{min} = 0,60m/s^2$	$S_{min} = \text{Max} [(S = 480m$ , $\lambda_{max} = 100\%$ , $a_{max} = 0,91m/s^2)$ , (S ergibt sich aus einer mittleren Verzögerungskraft von 16,5 kN pro Radsatz)] <sup>(6)</sup> .		
		"SS" <sup>(4)</sup>	beladen (18 t je Radsatz mit Bremsklötzen)			$S_{max}^{(8)} = \text{Max} [S = 700m$ , $\lambda_{max} = 100\%$ , $a_{max} = 0,88m/s^2)$ , (S ergibt sich aus einer mittleren Verzögerungskraft von 16kN pro Radsatz)] <sup>(7)</sup> .	
Bremsstellung G				Eine separate Bewertung der Bremsleistung von Einheiten in Bremsstellung G ist nicht erforderlich. Das Bremsgewicht einer Einheit in Stellung G ergibt sich aus dem Bremsgewicht in Stellung P (siehe UIC 544-1:2014)			

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 83 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

- \* Nur für zweistufigen Lastwechsel (Umstellvorrichtung) und P10- (Grauguss-Bremsklötze mit 10 % Phosphor) oder LL-Sohlen.
- (1) „a“ =  $((\text{Geschwindigkeit (km/h)}/3,6)^2)/(2 \times (S - (T_e) \times (\text{Geschwindigkeit (km/h)}/3,6)))$  mit  $T_e = 2$  Sek. Die Berechnung des Bremswegs erfolgt gemäß EN 14531-1:2015 Abschnitt 4.
  - (2) „S1“ bezeichnet Einheiten mit Lastwechseleinrichtung. Die maximale Radsatzlast beträgt 22,5 t.
  - (3) „S2“ bezeichnet Einheiten mit regelbarem Lastbremsventil. Die maximale Radsatzlast beträgt 22,5 t.
  - (4) „SS“-Einheiten müssen mit regelbarem Lastbremsventil ausgerüstet sein. Die maximale Radsatzlast beträgt 22,5 t.
  - (5) Die höchstzulässige mittlere Verzögerungskraft (für eine Betriebsgeschwindigkeit von 100 km/h) beträgt  $18 \times 0,91 = 16,5$  kN/Radsatz. Dieser Wert ergibt sich aus der höchstzulässigen Bremsenergie an einem Rad mit beidseitiger Klotzbremse und einem Nenndurchmesser im Neuzustand im Bereich [920 mm; 1 000 mm] während der Bremsung (das Bremsgewicht muss auf 18 Tonnen/Radsatz begrenzt sein).
  - (6) Die höchstzulässige mittlere Verzögerungskraft (für eine Betriebsgeschwindigkeit von 100 km/h) beträgt  $18 \times 0,91 = 16,5$  kN/Radsatz. Dieser Wert ergibt sich aus der höchstzulässigen Bremsenergie an einem Rad mit beidseitiger Klotzbremse und einem Nenndurchmesser im Neuzustand im Bereich [920 mm; 1 000 mm] während der Bremsung (das Bremsgewicht muss auf 18 Tonnen/Radsatz begrenzt sein). In der Regel sind Einheiten mit  $V_{\max} = 100$  km/h, die mit regelbarem Lastbremsventil ausgerüstet sind, für  $\lambda = 100$  % bis zu 14,5 t/Radsatz ausgelegt.
  - (7) Die höchstzulässige mittlere Verzögerungskraft (für eine Betriebsgeschwindigkeit von 120 km/h) beträgt  $18 \times 0,88 = 16$  kN/Radsatz. Dieser Wert ergibt sich aus der höchstzulässigen Bremsenergie an einem Rad mit beidseitiger Klotzbremse und einem Nenndurchmesser im Neuzustand im Bereich [920 mm; 1 000 mm] während der Bremsung (das Bremsgewicht muss auf 18 Tonnen/Radsatz begrenzt sein). Das Verhältnis Masse/Radsatz ist auf 20 t/Radsatz beschränkt, der entsprechende Wert  $\lambda$  beträgt 90 %. Sind  $\lambda > 100$  % und Masse/Radsatz  $> 18$  t erforderlich, muss ein anderer Bremstyp verwendet werden.
  - (8)  $\lambda$  darf 125 % nicht übersteigen, wobei nur Bremsungen auf der Radlauffläche (Bremsklötze) und eine höchstzulässige mittlere Verzögerungskraft (für eine Betriebsgeschwindigkeit von 120 km/h) von 16 kN/Radsatz zugrunde gelegt werden.
  - (9) Umstellung gemäß EN 15624:2008+A1:2010.
  - (10) Regelbares Lastbremsventil gemäß EN 15611:2008+A1:2010 in Verbindung mit einem Wiegeventil gemäß EN 15625:2008+A1:2010.

## 10. Betätigung der Feststellbremshebel

Bei Einheiten, die mit einer Feststellbremse ausgerüstet sind, muss sich deren Bedienhebel oder Bedienrad an einer der folgenden Stellen befinden:

- bei Bedienung vom Boden aus auf beiden Seiten der Einheit oder
- auf einer Bühne, die von beiden Seiten der Einheit zugänglich ist.

Die Bedienung vom Boden aus muss per Rad erfolgen.

## 11. Temperaturbereiche für Luftbehälter, Schläuche und Fette

Folgende Anforderungen sind als mit allen Temperaturbereichen in Abschnitt 4.2.5 vereinbar anzusehen:

- Luftbehälter sind für einen Temperaturbereich von  $-40^\circ\text{C}$  bis  $+70^\circ\text{C}$  auszulegen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 84 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- Bremszylinder und Bremskupplungen sind für einen Temperaturbereich von  $-40\text{ °C}$  bis  $+70\text{ °C}$  auszulegen.
- Die Schläuche für die Druckluftbremse und die Luftversorgung müssen für einen Temperaturbereich von  $-40\text{ °C}$  bis  $+70\text{ °C}$  spezifiziert werden.

Folgende Anforderung ist als vereinbar mit dem Temperaturbereich T1 in Abschnitt 4.2.5 anzusehen:

- Das Fett zur Schmierung der Wälzlager muss für Umgebungstemperaturen bis  $-20\text{ °C}$  spezifiziert werden.

## 12. Schweißarbeiten

Für Schweißarbeiten gelten EN 15085-1:2007+A1:2013, EN 15085-2:2007, EN 15085-3:2007, EN 15085-4:2007 und EN 15085-5:2007.

## 13. Spurweite

Die Einheiten müssen mit der Spurweite 1 435 mm kompatibel sein.

## 14. Spezifische Wärmekapazität der Bremse

Das Bremssystem muss einer Wärmebelastung standhalten, die dem in Abschnitt 4.2.4.3.3 beschriebenen Referenzfall gleichwertig ist.

Bei laufflächengebremsten Rädern gilt diese Anforderung als erfüllt, wenn die Interoperabilitätskomponente „Reibungselement für laufflächengebremste Räder“ neben den Anforderungen in Abschnitt 6.1.2.5 auch dem UIC-Merkblatt 541-4:2010 entspricht und wenn das Rad

- gemäß Abschnitt 6.1.2.3 bewertet wurde und
- die Bedingungen in Anhang C Nummer 15 erfüllt.

## 15. Spezifische Radeigenschaften

Die Räder müssen die Anforderungen in EN 13262:2004+A1:2008+A2:2011 und EN 13979-1:2003+A1:2009+A2:2011 erfüllen. Bei unmittelbar auf die Radlauffläche wirkenden Bremssystemen muss die in Abschnitt 6.1.2.3 vorgesehene thermomechanische Baumusterprüfung gemäß Tabelle C.4 durchgeführt werden

*Tabelle C.4: Bedingungen für die thermomechanische Baumusterprüfung*

<b>Raddurchmesser [mm]</b>	<b>1 000 - 920</b>	<b>920 - 840</b>	<b>840 - 760</b>	<b>760 - 680</b>
Standardleistungswert	50 kW	50 kW	42,5 kW	38 kW
Betätigungsdauer	45 Min.	45 Min.	45 Min.	45 Min.
Betriebsgeschwindigkeit	60 km/h	60 km/h	60 km/h	60 km/h

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 85 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## 16. Zughaken

Die Einheiten müssen mit Zughaken ausgerüstet sein, die jeweils seitlich am Untergestell gemäß UIC 535-2:2006 Nummer 1.4 angebracht sind.

Alternative technische Lösungen sind zulässig, sofern die Bedingungen 1.4.2 bis 1.4.9 der UIC 535-2:2006 eingehalten werden. Falls es sich bei der alternativen Lösung um eine Halterung mit Seilöse handelt, muss diese zusätzlich über einen Mindestdurchmesser von 85 mm verfügen.

## 17. Schutzvorrichtungen für hervorstehende Teile

Um die Sicherheit des Personals zu gewährleisten, müssen hervorstehende (z. B. kantige oder spitze) Teile der Einheit, die sich bis 2 Meter über Schienenoberkante oder über Laufbrücken, Arbeitsbühnen oder Zughaken befinden und Unfälle verursachen können, mit Schutzvorrichtungen gemäß UIC 535-2:2006 Nummer 1.3 versehen sein.

## 18. Halter und Befestigung für Zugschlussignale

Die Einheiten müssen mit einem Halter gemäß UIC 575:1995 Nummer 1 sowie an beiden Enden mit Befestigungsvorrichtungen gemäß Abschnitt 4.2.6.3 ausgerüstet sein.


## 19. Zustandsüberwachung von Radsatzlagern

Der Zustand der Radsatzlager der Einheit muss durch streckenseitige Ausrüstung überwacht werden können.

## 20. Dynamisches Fahrverhalten

Die Kombination aus maximaler Betriebsgeschwindigkeit und maximalem Überhöhungsfehlbetrag muss der Tabelle H.1 der Norm EN 14363:2016 entsprechen.

Bei Einheiten, die mit einem bewährten Laufwerk gemäß Kapitel 6 der Norm EN 16235:2013 ausgerüstet sind, wird von einer Konformität mit dieser Anforderung ausgegangen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 86 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

**Anhang D: Verbindliche Normen oder Dokumente mit normativem Charakter, auf die in dieser ETV Bezug genommen wird**

ETV		Norm/Dokument	
Zu bewertende Merkmale		Norm- oder Dokumentverweis	Abschnitte
<b>Struktur und mechanische Teile</b>	<b>4.2.2</b>		
Festigkeit der Einheit	4.2.2.2	EN 12663-2:2010	5
		EN 15877-1:2012	4.5.14
	6.2.2.1	EN 12663-1:2010 + A1:2014	9.2
		EN 12663-2:2010	6, 7
<b>Fahrzeug/Fahrweg-Wechselwirkung und Begrenzungslinien</b>	<b>4.2.3</b>		
Begrenzungslinien	4.2.3.1	EN 15273-2:2013 + A1:2016	alle
Kompatibilität mit der Streckenbelastbarkeit	4.2.3.2	EN 15528:2015	6.1, 6.2
Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	4.2.3.3	Technisches Dokument der ERA ERA/ERTMS/033281 Rev. 4.0. Die für die Zwecke dieser ETV relevanten Spezifikationen sind in Anhang H enthalten.	siehe Anhang H
Zustandsüberwachung von Radsatzlagern	4.2.3.4	EN 15437-1:2009	5.1, 5.2
Sicherheit gegen Entgleisen auf Strecken mit Gleisverwindung	4.2.3.5.1	-	-
	6.2.2.2	EN 14363:2016	4, 5, 6.1
Dynamisches Fahrverhalten	4.2.3.5.2	EN 14363:2016	4, 5, 7
	6.1.2.1	EN 16235:2013	4, 5, 7
	6.2.2.3	EN 16235:2013	alle
	6.1.2.1	EN 13749:2011	6.2
Konstruktion des Drehgestells	4.2.3.6.1	EN 13749:2011	6.2
	6.1.2.1	EN 13749:2011	6.2
Eigenschaften der Radsätze	4.2.3.6.2	-	-
	6.1.2.2	EN 13260:2009+A1:2010	3.2.1
Eigenschaften der Räder	4.2.3.6.3	-	-
	6.1.2.3	EN 13979-1:2003+A1:2009 +A2:2011	7, 6.2
Eigenschaften der Radsatzwellen	4.2.3.6.4	-	-
	6.1.2.4	EN 13103:2009+A2:2012	4, 5, 6, 7
Achsbuchsen/Lager	4.2.3.6.5	-	-
	6.2.2.4	EN 12082:2007+A1:2010	6

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 87 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022


ETV		Norm/Dokument	
Zu bewertende Merkmale		Norm- oder Dokumentverweis	Abschnitte
Laufwerk für manuellen Radsatzwechsel	4.2.3.6.7	-	-
	6.2.2.5	UIC 430-1:2012	Anh. B, H, I
		UIC 430-3:1995	Anh. 7
<b>Bremse</b>	<b>4.2.4</b>		
Betriebsbremse	4.2.4.3.2.1	EN 14531-6:2009	alle
		UIC 544-1:2014	alle
Feststellbremse	4.2.4.3.2.2	EN 14531-6:2009	6
Reibungselemente für laufflächengebremste Räder	4.2.4.3.5	-	-
	6.1.2.5	Technische Unterlage der ERA ERA/TD/2013-02/INT Fassung 3.0 vom 27.11.2015	alle
<b>Umgebungsbedingungen</b>	<b>4.2.5</b>		
Umgebungsbedingungen	4.2.5	EN 50125-1:2014	4.7
	6.2.2.7	-	-
<b>Systemschutz</b>	<b>4.2.6</b>		
Brandschutzwände	4.2.6.1.2.1	-	-
	6.2.2.8.1	EN 1363-1:2012	alle
Werkstoffe	4.2.6.1.2.2	-	-
	6.2.2.8.2	ISO 5658-2:2006/Am1:2011	alle
		EN 13501-1:2007+A1:2009	alle
		EN 45545-2:2013+A1:2015	Tabelle 6
		ISO 5660-1:2015	alle
Kabel	6.2.2.8.3	EN 50355:2013	alle
		EN 50343:2014	alle
Entzündbare Flüssigkeiten	6.2.2.8.4	EN 45545-7:2013	alle
Schutzmaßnahmen gegen indirekten Kontakt (Erdung)	4.2.6.2.1	EN 50153:2014	6.4
Schutzmaßnahmen gegen direkten Kontakt	4.2.6.2.2	EN 50153:2014	5
Befestigung des Zugschlusssignals	4.2.6.3	EN 16116-2:2013	Abb. 11

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 88 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

**Normen und Dokumente, auf die in den optionalen Zusatzbedingungen in Anhang C Bezug genommen wird:**

Optionale Zusatzbedingungen für Einheiten	Anh. C	Norm/UIC-Merkblatt/Dokument	
Manuelle Kupplungssysteme	C.1	EN 15566:2009+A1:2010	alle außer 4.4
		EN 15551:2009+A1:2010	alle
		EN 16116-2:2013	6.2.1, 6.3.2
		EN 15877-1:2012	Abb. 75
Trittstufen und Handgriffe nach UIC	C.2	EN 16116-2:2013	4, 5, 6.2.2
Ablaufbetrieb	C.3	EN 12663-2:2010	5, 8
Versuche mit Längsdruckkräften	C.8	EN 15839:2012+A1:2015	alle
UIC-Bremse	C.9	EN 15355:2008+A1:2010	alle
		EN 15611:2008+A1:2010	alle
		UIC 540:2014	alle
		EN 14531-1:2015	4
		EN 15624:2008+A1:2010	alle
		EN 15625:2008+A1:2010	alle
		EN 286-3:1994	alle
		EN 286-4:1994	alle
		EN 15807:2011	alle
		EN 14601:2005+A1:2010	alle
		UIC 544-1:2014	alle
		UIC 542:2015	alle
		UIC 541-4:2010	alle
		EN 16241:2014	4, 5, 6.3.2 bis 6.3.5
EN 15595:2009+A1:2011	alle		
Schweißarbeiten	C.12	EN 15085-1:2007+A1:2013	alle
		EN 15085-2:2007	alle
		EN 15085-3:2007	alle
		EN 15085-4:2007	alle
		EN 15085-5:2007	alle
Spezifische Radeigenschaften	C.15	EN 13262:2004 +A1:2008+A2:2011	alle
		EN 13979-1:2003 +A1:2009+A2:2011	alle
Zughaken	C.16	UIC 535-2:2006	1.4
Schutzvorrichtungen für hervorstehende Teile	C.17	UIC 535-2:2006	1.3
Halter und Befestigung für Zugschlussignale	C.18	UIC 575:1995	1



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 89 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

### Anhang E: Zugschlusssignal

#### 1. Leuchten

Die Farbe der Schlusslichter muss EN 15153-1:2013+A1:2016 Abschnitt 5.5.3 entsprechen.

Das Schlusslicht muss so ausgelegt sein, dass die Helligkeit mit Tabelle 8 der Norm EN 15153-1:2013+A1:2016 im Einklang steht.

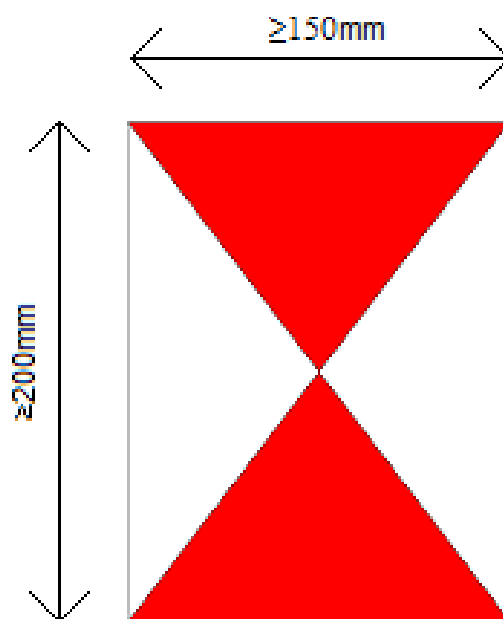
Die Leuchten müssen für Einheiten geeignet sein, die über die Befestigungen und entsprechenden Freiräume gemäß Abschnitt 4.2.6.3 verfügen. Die Leuchten müssen mit Folgendem versehen sein:


- Ein-/Ausschalter
- Batteriezustandsanzeige.

#### 2. Reflektierende Schilder

Die reflektierenden Schilder müssen für Einheiten geeignet sein, die über die Befestigungen und entsprechenden Freiräume gemäß Abschnitt 4.2.6.3 verfügen. Der reflektierende Bereich der Schilder muss mindestens 150 mm breit und 200 mm hoch sein (siehe Abbildung E.1). Die Dreiecke an den Seiten müssen weiß sein, die Dreiecke an der Ober- und Unterseite rot. Die Schilder müssen retroreflektierend gemäß EN 12899-1:2007 Klasse Ref. 2 sein.

*Abb. E.1: Reflektierendes Schild*



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 90 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

### **Anhang F: Bewertung der Produktionsphasen**

*Tabelle F.1: Bewertung der Produktionsphasen*

Zu bewertende Eigenschaften gemäß Abschnitt 4.2		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Element des Teilsystems „Fahrzeuge“	Abschnitt				Abschnitt
<b>Struktur und mechanische Teile</b>	<b>4.2.2</b>				
Endkupplung	4.2.2.1.1	X	entf.	entf.	-
Innere Kupplung	4.2.2.1.2	X	entf.	entf.	-
Festigkeit der Einheit	4.2.2.2	X	X	entf.	6.2.2.1
Integrität der Einheit	4.2.2.3	X	entf.	entf.	-
<b>Fahrzeug/Fahrweg-Wechselwirkung und Begrenzungslinien</b>	<b>4.2.3</b>				
Begrenzungslinien	4.2.3.1	X	entf.	entf.	-
Kompatibilität mit der Streckenbelastbarkeit	4.2.3.2	X	X	entf.	-
Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	4.2.3.3	X	X	entf.	-
Zustandsüberwachung von Radsatzlagern	4.2.3.4	X	X	entf.	-
Sicherheit gegen Entgleisen auf Strecken mit Gleisverwindung	4.2.3.5.1	X	X	entf.	6.2.2.2
Dynamisches Laufverhalten	4.2.3.5.2	X	X	entf.	6.1.2.1/6.2.2.3
Konstruktion des Drehgestells	4.2.3.6.1	X	X.	entf.	6.1.2.1
Eigenschaften der Radsätze	4.2.3.6.2	X	X	X	6.1.2.2
Eigenschaften der Räder	4.2.3.6.3	X	X	X	6.1.2.3
Eigenschaften der Radsatzwellen	4.2.3.6.4	X	X	X	6.1.2.4
Achsbuchsen/Lager	4.2.3.6.5	X	X	X	6.2.2.4
Automatisches Umspursystem	4.2.3.6.6	X	X	X	6.1.2.6/6.2.2.4a


 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 91 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Zu bewertende Eigenschaften gemäß Abschnitt 4.2		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Laufwerk für manuellen Radsatzwechsel	4.2.3.6.7	X	X	entf.	6.2.2.5
<b>Bremse</b>	<b>4.2.4</b>				
Sicherheitsanforderungen	4.2.4.2	X	entf.	entf.	-
Funktionelle und technische Anforderungen	4.2.4.3	X	X	entf.	-
Betriebsbremse	4.2.4.3.2.1	X	X	entf.	-
Feststellbremse	4.2.4.3.2.2	X	entf.	entf.	-
Wärmekapazität	4.2.4.3.3	X	X	entf.	6.2.2.6
Gleitschutzeinrichtung	4.2.4.3.4	X	X	entf.	-
Reibungselemente für laufflächengebremste Räder	4.2.4.3.5	X	X	X	6.1.2.5
<b>Umgebungsbedingungen</b>	<b>4.2.5</b>				
Umgebungsbedingungen	4.2.5	X	entf. /X <sup>(1)</sup>	entf.	6.2.2.7
<sup>(1)</sup> Baumusterprüfung, sofern und wie vom Auftraggeber festgelegt					
<b>Systemschutz</b>	<b>4.2.6</b>				
Brandschutz	4.2.6.1	X	X	entf.	6.2.2.8
Schutz vor Risiken durch elektrischen Strom	4.2.6.2	X	X	entf.	-
Befestigung des Zugschlusssignals	4.2.6.3	X	X	entf.	-

### Anhang G: Liste der im grenzüberschreitenden Verkehr zugelassenen Verbundstoffsohlen

Dieser Anhang beinhaltet die „Liste der im grenzüberschreitenden Verkehr zugelassenen Verbundstoffsohlen“, Fundstelle: ERA/TD/2009-02/INT Fassung 15.0 vom 23. Juli 2015.

Dieser Anhang wird auf der ERA-Website (<http://www.era.europa.eu>) veröffentlicht.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 92 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

### Anhang H: Schnittstellen zum Teilsystem „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“

*Dieser Anhang basiert auf der ERA-Unterlage ERA/ERTMS/033281 rev. 4.0, die auf der Website der ERA veröffentlicht ist und auf die in der TSI WAG verwiesen wird. Die Parameter in diesem Anhang definieren die Schnittstelle zwischen Zügen und Zugortungsanlagen. Die Parameter und Werte sind auf diejenigen beschränkt, die für Güterwagen innerhalb des technischen Anwendungsbereichs dieser ETV gemäß Abschnitt 1.1 relevant sind. Für den entsprechenden EU-Text siehe ERA-Unterlage ERA/ERTMS/033281 rev. 4.0.*

Achsabstand (diese Werte beschreiben den Abstand <sup>(54)</sup> zwischen zwei benachbarten Achsen eines Zuges):

- Für die Spurweiten 1 435 mm, 1 600 mm und 1 668 mm beträgt der höchstzulässige Abstand zwischen zwei benachbarten Achsen 20 000 mm. Für die Spurweiten 1 520 und 1 524 darf der höchstzulässige Abstand zwischen zwei benachbarten Achsen 19 000 mm nicht überschreiten.
- Der Mindestachsabstand zwischen zwei benachbarten Achsen [in mm] beträgt 7,2 mal die höchstzulässige Betriebsgeschwindigkeit in km/h, mindestens jedoch 720 mm.
- Der Abstand zwischen den Endradsätzen des Wagens darf 3 000 mm nicht unterschreiten.
- Für die Spurweiten 1 435 mm, 1 524 mm 1 600 mm und 1 668 mm darf der Abstand zwischen dem Ende des Fahrzeugs (z. B. Puffer) und der ersten Achse der Einheit 4 200 mm nicht überschreiten. Für die Spurweite 1 520 mm darf der Abstand 3 500 mm nicht überschreiten.

Impedanz zwischen Rädern:

- Der elektrische Widerstand zwischen den Laufflächen der gegenüberliegenden Räder eines Radsatzes darf nicht mehr als 0,05 Ohm betragen, gemessen mit einer Messspannung zwischen 1,8 V Gleichspannung und 2,0 V Gleichspannung (Leerlaufspannung).

<sup>54</sup> Die entsprechenden EU-Anforderungen finden sich in ERA-Unterlage ERA/ERTMS/033281 Fassung 4.0. Nur die für Güterwagen innerhalb des technischen Anwendungsbereichs dieser ETV relevanten Spezifikationen sind hier aufgeführt.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 93 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### Radgeometrie:

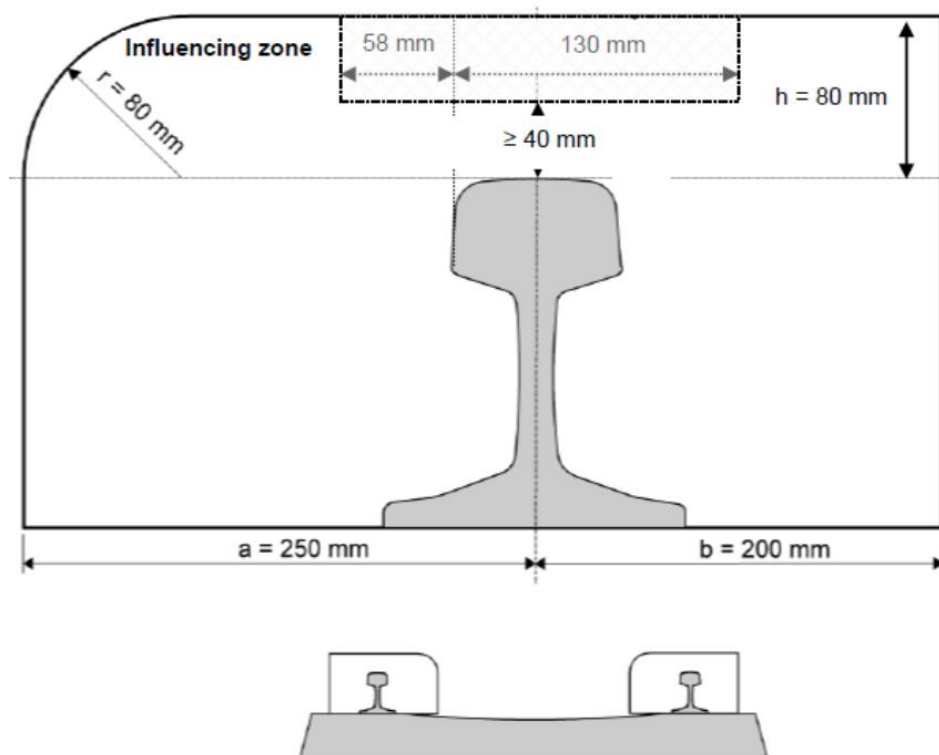
- Die Mindestkranzbreite muss Abschnitt 4.2.3.6.3 „Eigenschaften der Räder“ dieser ETV entsprechen.
- Der Raddurchmesser unreifter und massiver Räder muss bei Wagen mit einer höchstzulässigen Betriebsgeschwindigkeit von höchstens 100 km/h mindestens 330 mm betragen. Bei Wagen mit einer höchstzulässigen Betriebsgeschwindigkeit von mehr als 100 km/h muss der Raddurchmesser mindestens 150 mm + 1,8 mal die höchstzulässige Betriebsgeschwindigkeit in km/h betragen. Der Raddurchmesser von Speichenrädern muss mindestens 600 mm betragen.
- Die Mindestspurkranzdicke muss Abschnitt 4.2.3.6.3 „Eigenschaften der Räder“ dieser ETV entsprechen.
- Die Spurkranzhöhe muss Abschnitt 4.2.3.6.3 „Eigenschaften der Räder“ dieser ETV entsprechen.

#### Metallfreier Raum um die Räder:

- Nur Räder und ihre Komponenten (Getriebe, Bremskomponenten, usw.) oder nicht ferromagnetische und nicht induktive Komponenten können in dem in Abbildung H.1 beschriebenen Bereich installiert werden.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 94 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Abb. H.1



Influencing zone = Einflussbereich

Eigenschaften des Radmaterials in Bezug auf magnetische Felder:

- Die Räder müssen ferromagnetische und elektrizitätsleitende Eigenschaften haben.

Verwendung von Verbundstoffbremsklötzen

- Wenn Bremsklötze eingebaut sind, sind deren Auswirkungen auf den Übergangswiderstand zwischen Rad und Schiene zu überprüfen. Die in der in Anhang G in Bezug genommenen Liste aufgeführten Bremsklötze werden als konform mit dieser Anforderung angesehen.

Last und Masse:

- Für die Spurweiten 1 435 mm, 1 524 mm, 1 600 mm und 1 668 mm beträgt die Mindestachslast unter allen Lastbedingungen für alle Wagen mit mehr als 4 Achsen und Laufflächenbremsen 3,5 t, 4 t für Wagen mit 4 Achsen und

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 95 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Laufflächenbremsen und 5 t für alle übrigen Wagen. Für die Spurweite 1 520 mm beträgt die Mindestachslast für alle Wagen 11 t.

#### Einsatz von Rangier-Hilfsvorrichtungen

- Für die Spurweite 1 520 mm ist bei Achslasten von unter 11 t der Einsatz von Rangier-Hilfsvorrichtungen erforderlich.

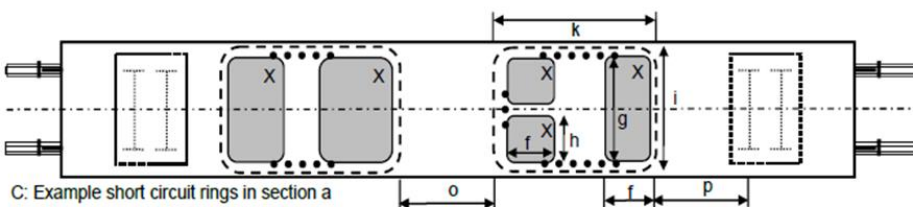
Abb. H.2



A: Defined distances and areas (the illustrated bogies with two axles are only an example; a bogie can consist of different numbers of axles)



B: Example longitudinal beams with cross connections in section a



C: Example short circuit rings in section a

 Resulting short circuit ring (electrically conducting loop)

 Principle routing of the cables for the electrical connection of electrically conductive constituents

#### Legende:

A: Festgelegte Abstände und Bereiche (die gezeigten zweiachsigen Drehgestelle sind nur ein Beispiel; Drehgestelle können aus unterschiedlich vielen Achsen bestehen)

conducting cross connection = leitfähige Querverbindung

longitudinal frame beam = Längsträger

B: Beispiel von Längsträgern mit Querverbindungen in Abschnitt a

C: Beispiel von Kurzschlusschleifen in Abschnitt a

resulting short circuit ... = resultierende Kurzschlusschleife (elektrizitätsleitende Schleife)

principle routing ... = Prinzip der Kabelverlegung zur elektrischen Verbindung elektrizitätsleitender Bauteile

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 96 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Harmonisierter Parameter für die Spurweite 1 435:

Im Folgenden bezieht sich „Länge“ auf die Richtung parallel zur Spur und „Breite“ auf die Richtung orthogonal zur Spur.

Die Beschreibung dieses Parameters erfolgt unter Bezugnahme auf Abbildung H.2.

- a: (Abschnitt) Abstand zwischen den inneren Achsen zweier benachbarter Drehgestelle oder Radsätze
- b: (Abschnitt) Abstand zwischen der ersten (bzw. der letzten) Achse und dem nächstgelegenen Ende des Fahrzeugs (ohne Kupplungssysteme)
- c: Abstand zwischen Schienenoberkannte und Fahrzeugboden (Unterseite)
- d: Abstand zwischen benachbarten leitfähigen Querverbindungen / Länge der Kurzschlusschleifen (elektrizitätsleitende Schleifen), die durch Längsträger und leitfähige Querverbindungen gebildet werden
- e: Abstand benachbarter Längsträger
- f, g, h: Abmessungen der elektrisch verbundenen leitfähigen Bauteile (X)
- i, k: Abmessungen von Kurzschlusschleifen (elektrizitätsleitende Schleifen), die durch elektrisch verbundene leitfähige Bauteile (X) gebildet werden
- o: Abstand zwischen benachbarten Kurzschlusschleifen
- p: Abstand zwischen Kurzschlusschleifen und benachbarten Radsätzen
- X: unter dem Fahrzeugboden angebrachte leitfähige Bauteile

Für die Zwecke dieses Parameters wird das Fahrzeug, wie in Abbildung H.2 [A] dargestellt, in verschiedene Abschnitte unterteilt: einen mittleren Abschnitt *a*, zwei äußere Abschnitte *b* und die Abschnitte der Drehgestelle oder einzelnen Radsätze. Der Parameter ist erfüllt, wenn das Fahrzeug so konstruiert ist, dass mindestens eine der Bedingungen 1, 2 oder 3 in Abschnitt *a* und Abschnitt *b* und Bedingung 4 (oder mindestens eine der Bedingungen 1, 2 oder 3) in den Abschnitten der



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 97 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Drehgestelle oder einzelnen Radsätze (bei Fahrzeugen ohne Drehgestell) erfüllt ist:

1. Der Abstand  $c$  zwischen Schienenoberkante und Fahrzeugboden (Unterseite) beträgt weniger als 1,06 m, und das Fahrzeug verfügt auf seiner gesamten Länge (ohne Kupplungssysteme) über einen Metallboden mit einer Mindestbreite von 2 m und mit einer Leitfähigkeit von mehr als  $1 \text{ m}/(\Omega \text{ mm}^2)$ .
2. Das Fahrzeug verfügt zumindest in den Abschnitten  $a$  und  $b$  über bauliche Strukturen, die aus symmetrisch auf beiden Seiten angeordneten Längsträgern mit einem Mindestabstand  $e$  von 1,0 m bestehen. Diese sind durch leitfähige Querverbindungen in einem Abstand  $d$  von 3 m oder weniger elektrisch verbunden, um Kurzschlusschleifen (elektrizitätsleitende Schleifen) zu bilden, wie in Abbildung H.2 [B] zu sehen, die ein Beispiel für Abschnitt  $a$  zeigt.

Der elektrische Gleichstromwiderstand der erzeugten Kurzschlusschleifen beträgt weniger als  $1 \Omega$ .

Der Abstand  $o$  zwischen benachbarten Kurzschlusschleifen darf 3 m nicht überschreiten. Der Abstand  $p$  zwischen einer Kurzschlusschleife und einem benachbarten Radsatz eines Drehgestells beträgt nicht mehr als 3 m; der Abstand zu einem einzelnen Radsatz nicht mehr als 1,5 m.

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

3. Das Fahrzeug verfügt, zumindest in den Abschnitten  $a$  und  $b$ , über unter dem Fahrzeugboden angebrachte leitfähige Bauteile (X). Diese sind elektrisch verbunden, um Kurzschlusschleifen (elektrizitätsleitende Schleifen) zu bilden, wie in Abbildung H.2 [B] zu sehen, die ein Beispiel für Abschnitt  $a$  zeigt. Die Abmessungen der Bauteile müssen mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllen:
  - a) Mindestbreite  $g$  von 2 m und Mindestlänge  $f$  von 1 m,
  - b) Mindestbreite  $h$  von 1 m und Mindestlänge  $f$  von 1 m auf beiden Längsseiten des Fahrzeugs.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 98 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Die elektrische Verbindung ist dergestalt hergerichtet, dass sich Kurzschlusschleifen mit einer Länge  $k$  von mindestens 2,5 m und höchstens 3 m und einer Mindestbreite  $i$  von 2 m ergeben. Abbildung H.2 [C] veranschaulicht das Prinzip der Kabelverlegung.

Die Leitfähigkeit der leitfähigen Bauteile ist größer als  $1 \text{ m}/(\Omega \text{ mm}^2)$ . Der elektrische Gleichstromwiderstand der erzeugten Kurzschlusschleifen beträgt weniger als  $1 \Omega$ .

Der Abstand  $o$  zwischen benachbarten Kurzschlusschleifen darf 3 m nicht überschreiten. Der Abstand  $p$  zwischen einer Kurzschlusschleife und einem benachbarten Radsatz eines Drehgestells beträgt nicht mehr als 3 m; der Abstand zu einem einzelnen Radsatz nicht mehr als 1,5 m.

Der Abstand zwischen Schienenoberkannte und Kurzschlusschleifen auf der Unterseite des Fahrzeugbodens beträgt weniger als 1,06 m.

4. Die Drehgestelle bestehen aus Metallteilen mit einer Leitfähigkeit von mehr als  $1 \text{ m}/(\Omega \text{ mm}^2)$ . Die metallenen Trägerelemente eines Drehgestellrahmens sind elektrisch verbunden, mit einem elektrischen Gleichstromwiderstand von weniger als  $1 \Omega$ . Der Abstand zwischen Schienenoberkannte und Unterseite des Drehgestellrahmens beträgt weniger als 1,06 m.

Wenn diese Anforderungen nicht erfüllt sind, muss im Drehgestellabschnitt mindestens eine der Bedingungen 1, 2 oder 3 erfüllt sein.

Dieser Parameter stellt die Kompatibilität mit den Schleifen sicher.

Andere, gleichwertige Lösungen, z. B. Feldversuche, die zeigen, dass das vorbeifahrende Fahrzeug eine ausreichende Änderung der Induktivität der streckenseitigen Schleifen erzeugt, sind zulässig, um die Kompatibilität mit solchen streckenseitigen Schleifen nachzuweisen.

Für die Spurweiten 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm und 1 668 mm existieren keine harmonisierten Parameter.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 99 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>			Original: EN Datum: 01.01.2022

**Anhang I**

Nicht genutzt.

**Anhang J**

Nicht genutzt.

**Anhang K**

Nicht genutzt.

**Anhang L**

Nicht genutzt.

**Anhang M**

Nicht genutzt.

**Anhang N**

Nicht genutzt.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 100 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

## **Anhang O: Konformitätsbewertung von Reibungselementen für laufflächengebremste Räder**

*Dieser Anhang ist eine Transkription der Technischen Unterlage der ERA ERA/TD/2013-02/INT, Fassung 3.0 vom 27.11.2015, die auf der Website der ERA veröffentlicht und in der TSI WAG in Bezug genommen ist. Er erscheint in voller Breite, so dass die Zeichnungen und Tabellen lesbar bleiben.*

### **1. EINLEITUNG**

Dieses Dokument liefert die nötigen Spezifikationen für die Durchführung der Konformitätsbewertung von Reibungselementen für laufflächengebremste Räder. Es bezieht sich auf Abschnitt 6.1.2.5 aus Anhang D der Technischen Spezifikation für die Interoperabilität zum Teilsystem „Fahrzeuge – Güterwagen“ infolge deren Änderung betreffend die „Reibungselemente für laufflächengebremste Räder“ (bereit zur Annahme in 2015).

Dieses Dokument basiert auf der Norm EN 16452:2015 Bahnanwendungen – Bremsen – Bremsklotzsohlen.

### **2. BEGRIFFE UND DEFINITIONEN**

Für die Zwecke dieses Dokuments gelten folgende Begriffe und Definitionen:

Bg Anordnung:	Anordnung mit einem Reibungselement pro Halterung
Bg Anordnung:	Anordnung mit zwei Reibungselementen pro Halterung
1Bg:	Einseitige Konfiguration mit einem Reibungselement pro Halterung
2Bg:	Zweiseitige Konfiguration mit einem Reibungselement pro Halterung
1Bgu:	Einseitige Konfiguration mit zwei Reibungselementen pro Halterung
2Bgu:	Zweiseitige Konfiguration mit zwei Reibungselementen pro Halterung
Reibungselement:	Statischer Teil einer Laufflächenbremse, der eine Reibungskraft erzeugt, sobald er mit einer Lauffläche in Berührung kommt
Kraft des Reibungselements:	Kraft, mit der das Reibungselement auf der Lauffläche angewendet wird
Rückentrageplatte des Reibungselements:	Element, an dem das Reibungselement befestigt ist und das als Schnittstelle zwischen dem Reibungselement und dessen Halterung fungiert
Reibmaterial:	Abreibbarer Teil des Reibungselements, der auf der Lauffläche agiert, um die bestimmte Bremsleistung zu erzeugen
Größe des Reibungselements:	Produkt aus Höhe und Breite des Reibungselements ohne Rillenkorrekturen
Momentane Abweichung des Reibwertes:	Reibwert zu einem gegebenen Zeitpunkt
Mittlerer Reibwert:	Mittel der momentanen Abweichungen über eine gegebene Distanz
Dynamischer Reibwert:	Durch das Reibmaterial während einer relativen Bewegung zwischen Reibmaterialoberfläche und Lauffläche erzeugter Reibwert
Statischer Reibwert:	Durch das Reibmaterial an dem Punkt, an dem die relative Bewegung zwischen Reibmaterialoberfläche und Lauffläche einsetzt, erzeugter Reibwert
Feststellbremse:	Bremse, die, bis sie bewusst gelöst wird, einen geparkten Zug daran hindert, unter bestimmten Bedingungen ins Rollen zu kommen
Laufflächentemperatur:	Mittlere Temperatur, berechnet aus drei reibenden Thermoelementen, die gleichmäßig über die Lauffläche verteilt sind

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 101 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

### 3. ABKÜRZUNGEN

$m$	[t]	Für die Auslegungsmasse (einschließlich Rotationsmasse) pro Rad zu bremsende Masse, in Übereinstimmung mit der Norm EN 15663
$m_1$	[t]	Betriebsmasse m
$m_2$	[t]	Masse m bei normaler Nutzlast
$m_{IW}$	[t]	Betriebsmasse m geteilt durch die Anzahl der Räder
$F_B$	[kN]	Nominale Betätigungskraft pro Rad
$F_{B1}$	[kN]	Gesamte Betätigungskraft des Reibungselementes pro Rad für die gebremste Masse $m_1$
$F_{B2}$	[kN]	Gesamte Betätigungskraft des Reibungselementes pro Rad für die gebremste Masse $m_2$
$F_b$	[kN]	Momentane Betätigungskraft pro Rad
$F_{PB}$	[kN]	Betätigungskraft der Feststellbremse
$v$	[km/h]	Theoretische ursprüngliche Geschwindigkeit zum Zeitpunkt der Bremsbetätigung
$v_m$	[km/h]	Maximale Betriebsgeschwindigkeit
$\mu_a$	[-]	Momentane Abweichung des Reibwertes, der zu jedem Zeitpunkt der Bremsung durch das Verhältnis zwischen der Gesamtbremskraft $F_{IR}$ und der Gesamtbetätigungskraft $F_b$ bestimmt wird
$\mu_m$	[-]	Mittlerer Reibwert, der mit Erreichen von 95 % der nominalen Betätigungskraft $F_B$ des momentanen Reibwertes $\mu_a$ für den Bremsweg $s_2$ bestimmt wird
$\mu_{dyn}$	[-]	Dynamischer Reibwert
$\mu_{stat}$	[-]	Statischer Reibwert
$\theta_0$	[°C]	Mittlere Ausgangstemperatur der Lauffläche zum Zeitpunkt der Bremsbetätigung
$s_1$	[m]	Bremsweg ab Beginn der Stoppbremsung
$s_2$	[m]	Bremsweg von dem Zeitpunkt, an dem $F_b = 0.95 F_B$ bis zum Stillstand
$D$	[mm]	Raddurchmesser
$P$	[-]	Bremstyp – P = Fahrgast

### 4. DYNAMISCHER REIBWERT

#### 4.1. Testprogramm

Das Dynamometer-Testprogramm für Reibungselemente für laufflächengebremste Räder zur Bestimmung des dynamischen Reibwertes  $\mu_{dyn}$  ist in Tabelle 1 aufgeführt. Die dazugehörigen Begriffe, Definitionen und Abkürzungen sind in den Abschnitten 2 und 3 erklärt.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 102 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Tabelle 1: Dynamometer-Testprogramm zur Bestimmung des dynamischen Reibwertes

Anordnung der Reibungselemente			vom Antragsteller festzulegen				Anmerkungen	
Radtyp			in Übereinstimmung mit der Norm EN 13979-1					
Raddurchmesser			Ø X ± 5 mm letzte maschinelle Größe, bevor das Rad in Übereinstimmung mit der Norm EN 13979-1 völlig abgenutzt ist					
Wasserdurchflussrate			X l/h (ohne spezifische Anforderungen sollten 14 l/h verwendet werden)					
Nr. der Bremsung			Ausgangsgeschwindigkeit	Gesamte F <sub>B</sub> pro Rad	Ursprung-temp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Abwiegen danach	
			v	F <sub>B</sub>	θ <sub>0</sub>	m		
			[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	Nr.	
1.1 - 1.X			3/4 v <sub>m</sub>	2/3 F <sub>B2</sub>	20-100	m <sub>2</sub>	1.X	Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen zum Einschleifen der Reibungselemente bis auf mindestens 85 % von deren Fläche
1	3	5	3/4 v <sub>m</sub>	F <sub>B2</sub>	50-60	m <sub>2</sub>		Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase
2	4	6	v <sub>m</sub>					
7 bis 26			3/4 v <sub>m</sub>	2/3 F <sub>B1</sub>	20-100	m <sub>1</sub>		Konditionierungss topps
27	39		3/4 v <sub>m</sub>	2/3 F <sub>B1</sub>	50-60	m <sub>1</sub>		Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase
28	40		1/4 v <sub>m</sub>					
29	41		v <sub>m</sub>					
30	42		1/2 v <sub>m</sub>					
31	43		3/4 v <sub>m</sub>	1/3 F <sub>B1</sub>	50-60	m <sub>1</sub>		Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase
32	44		1/4 v <sub>m</sub>					
33	45		v <sub>m</sub>					
34	46		1/2 v <sub>m</sub>					
35	47		3/4 v <sub>m</sub>	F <sub>B1</sub>	50-60	m <sub>1</sub>		Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase
36	48		1/4 v <sub>m</sub>					
37	49		v <sub>m</sub>					
38	50		1/2 v <sub>m</sub>					

**OTIF**

Einheitliche technische Vorschrift (ETV)

**FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN**

ETV WAG

Seite 103 von 124

Status: **IN KRAFT**

Original: EN

Datum: 01.01.2022

Nr. der Bremsung			Ausgangs- geschwin- digkeit	Gesamte $F_B$ pro Rad	Ursprungs- -temp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Abwiegen danach	Anmerkungen
			$v$	$F_B$	$\theta_0$	$m$		
			[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	Nr.	
51			$3/4 v_m$	-	-	-		Dauerbremsung von 10 kW über einen Zeitraum von 15 Minuten unter trockenen Bedingungen, konstante Betätigung direkt nach Bremsung Nr. 50. Dient der gleichmäßigen Verteilung der Restspannung im Rad.
52	64	76	$3/4 v_m$	$2/3 F_{B1}$	20-30	$m_1$		Stoppbremsungen unter nassen Bedingungen nach einer Abkühlphase
53	65	77	$1/4 v_m$					
54	66	78	$v_m$					
55	67	79	$1/2 v_m$					
56	68	80	$3/4 v_m$	$1/3 F_{B1}$	20-30	$m_1$		Stoppbremsungen unter nassen Bedingungen nach einer Abkühlphase
57	69	81	$1/4 v_m$					
58	70	82	$v_m$					
59	71	83	$1/2 v_m$					
60	72	84	$3/4 v_m$	$F_{B1}$	20-30	$m_1$		Stoppbremsungen unter nassen Bedingungen nach einer Abkühlphase
61	73	85	$1/4 v_m$					
62	74	86	$v_m$					
63	75	87	$1/2 v_m$					
88	92		$3/4 v_m$	$F_{B2}$	20-30	$m_2$		Stoppbremsungen unter nassen Bedingungen nach einer Abkühlphase
89	93		$1/4 v_m$					
90	94		$v_m$					
91	95		$1/2 v_m$					
96			$3/4 v_m$	-	-	-	96	Dauerbremsung von 10 kW über einen Zeitraum von 15 Minuten unter trockenen Bedingungen, konstante Betätigung direkt nach Bremsung Nr. 95 zur Trocknung des Reibungselementes.
97	109		$3/4 v_m$	$2/3 F_{B2}$	50-60	$m_2$		Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase
98	110		$1/4 v_m$					
99	111		$v_m$					
100	112		$1/2 v_m$					
101	113		$3/4 v_m$	$1/3 F_{B2}$	50-60	$m_2$		Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase
102	114		$1/4 v_m$					
103	115		$v_m$					
104	116		$1/2 v_m$					

**OTIF**
**Einheitliche technische Vorschrift (ETV)**  
**FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN**

ETV WAG

Seite 104 von 124

Status: **IN KRAFT**

Original: EN

Datum: 01.01.2022

Nr. der Bremsung		Ausgangs- geschwin- digkeit	Gesamte $F_B$ pro Rad	Ursprungs -temp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Abwiegen danach	Anmerkungen
		$v$	$F_B$	$\theta_0$	$m$		
		[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	Nr.	
105	117	$3/4 v_m$	$F_{B2}$	50-60	$m_2$		Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase
106	118	$1/4 v_m$					
107	119	$v_m$					
108	120	$1/2 v_m$					
121		$3/4 v_m$	$F_{B2}$	110-120 <sup>a</sup>	$m_2$		Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen mit hoher Ausgangstemperatur nach einer Abkühlphase
122		$1/4 v_m$					
123		$v_m$					
124		$1/2 v_m$					
125		$3/4 v_m$	$2/3 F_{B2}$	50-60	$m_2$	128	Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase
126		$1/4 v_m$					
127		$v_m$					
128		$1/2 v_m$					
129		$3/4 v_m$	-	20-60	-		Simulation einer Bremsung bergab mit 45 kW über einen Zeitraum von 34 Minuten
130		$3/4 v_m$	$F_{B2}$	-	$m_2$		Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen, unmittelbar nach der Simulation einer Bremsung bergab, ohne Abkühlphase
131 bis 140		$v_m$	$2/3 F_{B2}$	50-60	$m_2$		Konditionierungsstopps
141	145	$3/4 v_m$	$F_{B2}$	50-60	$m_2$	148	Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase
142	146	$1/4 v_m$					
143	147	$v_m$					
144	148	$1/2 v_m$					
149		$3/4 v_m$	-	-	-		Dauerbremsung von 10 kW über einen Zeitraum von 10 Minuten unter trockenen Bedingungen, konstante Betätigung direkt nach Bremsung Nr. 148. Dient der gleichmäßigen Verteilung der Restspannung im Rad.

<sup>a</sup> Wenn die zwischen den Stopps Nr. 120 und 122 erreichte Temperatur unter 110 °C liegt, sind die Stopps Nr. 121 und 123 unter der zum jeweiligen Zeitpunkt erreichten Temperatur durchzuführen.



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 105 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Während der in Tabelle 1 beschriebenen Prüfungen, sind die folgenden Bedingungen einzuhalten:

- Geschwindigkeit und Belüftungsbedingungen müssen Tabelle 2 entsprechen.

*Tabelle 2: Geschwindigkeit und Belüftungsbedingungen*

	Auf dem Prüfstand simulierte Geschwindigkeit [km/h]		Geschwindigkeit der Kühlluft [km/h]	
	Unter trockenen Bedingungen	Unter nassen Bedingungen	Unter trockenen Bedingungen	Unter nassen Bedingungen
Während einer Bremsung bei $v \leq 80\text{km/h}$ $v > 80\text{km/h}$	v v	v v	v/2 40	10 10
Zwischen den Bremsungen	100	50	40	10

- Die Zeit bis zum Erreichen von 95 % der geforderten  $F_B$  hat  $4\text{ s} \pm 0,2\text{ s}$  zu betragen.
- Während des Einschleifens ist die folgende Mindestanzahl an Bremsstopps durchzuführen: 40 für organische Reibungselemente und 80 für gesinterte Reibungselemente.
- Kommt es zu einer Unterbrechung des Prüfprogramms, sind vor Fortsetzung des Programms die letzten 5 Stopps zu wiederholen. In diesem Fall muss die Ausgangstemperatur für den ersten Stopp zwischen  $20\text{ °C}$  und  $60\text{ °C}$  liegen.
- Bei einer Unterbrechung vor dem ersten Stopp bei Nässe, ist außerhalb des Programms eine Bremsung durchzuführen, die identisch zur letzten Bremsung unter trockenen Bedingungen ist.
- Bei den Bremsungen unter nassen Bedingungen, darf die Befeuchtung des Rades während einer vollständigen Stoppreihe bei Nässe (einschließlich Abkühlphase) nicht unterbrochen werden. Bei jedem ersten Stopp unter nassen Bedingungen nach einem Stopp unter trockenen Bedingungen darf die Befeuchtung der Lauffläche nur beginnen, wenn die Temperatur der Lauffläche unter  $80\text{ °C}$  liegt.
- Während der Prüfung unter nassen Bedingungen ist das Wasser gleichmäßig auf der Lauffläche zu verteilen.
- Während der Simulation einer Bremsung bergab sind Leistung und Geschwindigkeit konstant zu halten.

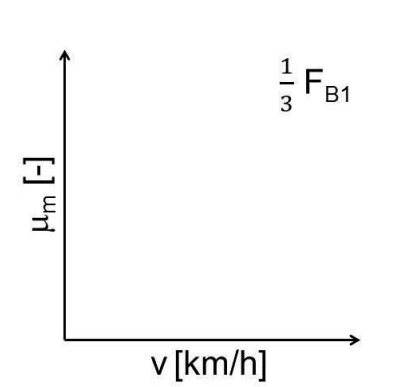
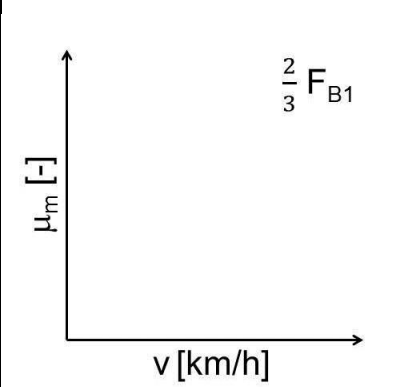
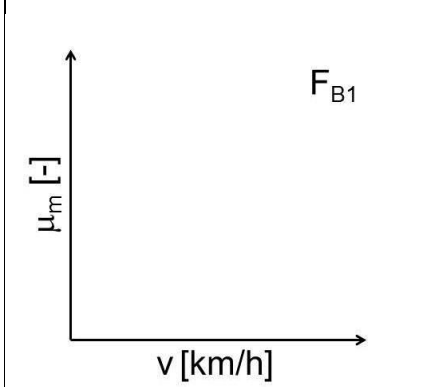
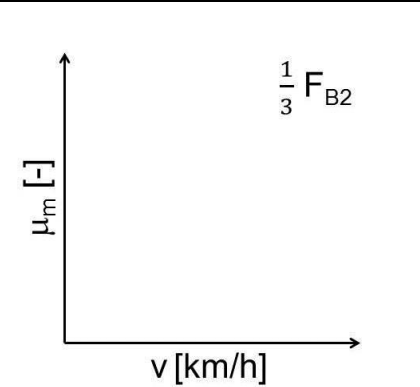
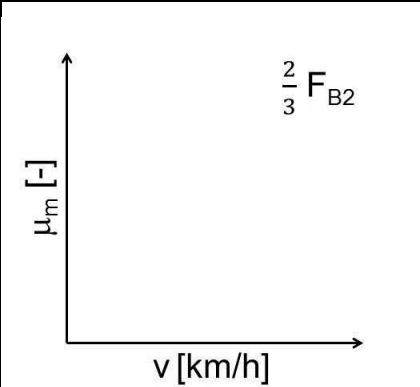
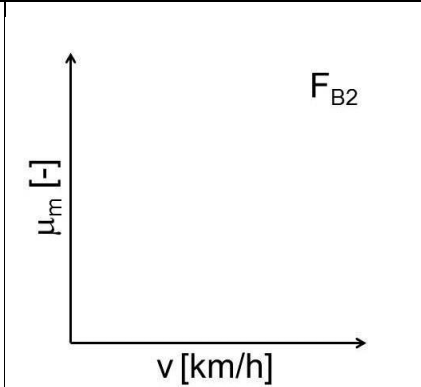
#### 4.2. Festzulegende Werte zur Bestimmung des Einsatzbereiches

Für die folgenden Parameter sind Werte festzulegen und innerhalb des Einsatzbereiches zu speichern:

- Die Prüfkonfiguration bestehend aus
  - der Anordnung der Reibungselemente,
  - dem Radtyp,
  - dem nominalen und geprüften Raddurchmesser.
- Der mittlere dynamische Reibwert im eingeschliffenen und nicht eingeschliffenen Zustand. Der mittlere dynamische Reibwert im eingeschliffenen und nicht eingeschliffenen Zustand wird aus dem Durchschnitt der ersten und letzten 5 gemessenen Werte der Bremsung Nr. 1.1 bis 1.X ermittelt.
- Der mittlere dynamische Reibwert unter trockenen Bedingungen im Vergleich zur ursprünglichen Betriebsgeschwindigkeit  $v$  für die verschiedenen angewendeten Bremskräfte  $F_B$  und zur pro Rad zu bremsende Masse unter Verwendung der in Tabelle 3 aufgeführten Musterdiagramme.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 106 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Tabelle 3: Musterdiagramme und zugehörige Bremsungsnummern

		
Bremsung Nr. 31 bis 34 und 43 bis 46	Bremsung Nr. 27 bis 30 und 39 bis 42	Bremsung Nr. 35 bis 38 und 47 bis 50
		
Bremsung Nr. 101 bis 104 und 113 bis 116	Bremsung Nr. 97 bis 100 und 109 bis 112	Bremsung Nr. 105 bis 108 und 117 bis 120

- d) Die Veränderung des mittleren dynamischen Reibwerts bei Nässe. Die Veränderung ist als Durchschnitt des gemessenen mittleren dynamischen Reibwertes bei Nässe (Bremsungen Nr. 52 bis 95) im Verhältnis zum entsprechenden Durchschnitt des mittleren dynamischen Reibwertes unter trockenen Bedingungen (Bremsungen Nr. 27 bis 50, 105 bis 108 und 117 bis 120) anzugeben. Beispiel: durchschnittlicher Wert der Bremsungen Nr. 57, 69 und 81 geteilt durch den durchschnittlichen Wert der Bremsungen Nr. 32 und 44.
- e) Die Veränderung des mittleren dynamischen Reibwerts bei hoher Ausgangstemperatur. Die Veränderung ist als Durchschnitt des gemessenen mittleren dynamischen Reibwertes bei einer Laufflächentemperatur über 110 °C (Bremsungen Nr. 121 bis 124) im Verhältnis zum entsprechenden mittleren dynamischen Reibwert bei einer Laufflächentemperatur unter 60 °C (Bremsungen Nr. 125 bis 128) anzugeben. Beispiel: Wert der Bremsung Nr. 122 geteilt durch den Wert der Bremsung Nr. 126.
- f) Die Grafik des momentanen dynamischen Reibwertes und der Laufflächentemperatur im Vergleich zum Zeitpunkt der Bremsung Nr. 129.
- g) Die Veränderung des mittleren dynamischen Reibwerts nach der Simulation einer Bremsung bergab. Die Veränderung ist als Durchschnitt des gemessenen mittleren dynamischen Reibwertes nach einer Bremsung bergab (Bremsbetätigungen Nr. 141 bis 148) im Verhältnis zum entsprechenden Durchschnitt des mittleren dynamischen Reibwertes vor der Bremsung bergab (Bremsungen Nr. 27 bis 50, 105 bis

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 107 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

108 und 117 bis 120) anzugeben. Beispiel: durchschnittlicher Wert der Bremsungen Nr. 142 und 146 geteilt durch den durchschnittlichen Wert der Bremsungen Nr. 106 und 118.

In Bezug auf die in diesem Kapitel beschriebenen Merkmale, ist, falls der Hersteller sich für die Anwendung bestimmter harmonisierter Akzeptanzkriterien für dynamische Reibleistung gemäß der Norm EN 16452:2015 entscheidet, die Übereinstimmung mit diesen harmonisierten Akzeptanzkriterien in der technischen Dokumentation als Teil des Einsatzbereiches des Reibungselementes für laufflächengebremste Räder anzugeben.

## 5. STATISCHER REIBWERT

### 5.1. Prüfprogramm

Das Dynamometer Prüfprogramm zur Bestimmung des statischen Reibwertes  $\mu_{\text{stat}}$  der Reibungselemente für laufflächengebremste Räder ist in Tabelle 4 beschrieben. Die dazugehörigen Begriffe, Definitionen und Abkürzungen sind in den Abschnitten 2 und 3 erklärt.

Tabelle 4: Dynamometer Prüfprogramm zur Bestimmung des dynamischen Reibwertes

Konfiguration der Reibungselemente	Vom Antragsteller festzulegen				
Radtyp	In Übereinstimmung mit der Norm EN 13979-1				
Raddurchmesser	$\varnothing X \pm 5$ mm letzte maschinelle Größe, bevor das Rad in Übereinstimmung mit der Norm EN 13979-1 völlig abgenutzt ist				
Nr. der Bremsung	Ausgangsgeschwindigkeit	Betätigungskraft der Feststellbremse	Ursprungstemp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Anmerkungen
	$v$	$F_{PB}$	$\theta_0$	$m$	
	[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	
R.1 - R.X	$v_m$	$2/3 F_{PBmax}$	20-100	$m_2$	Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen zum Einschleifen der Reibungselemente auf bis zu 100 % Kontaktfläche
1 bis 5 6 bis 10 11 bis 15 16 bis 20	-	$1/4 F_{PBmax}$ $1/2 F_{PBmax}$ $3/4 F_{PBmax}$ $F_{PBmax}$	< 30	-	-

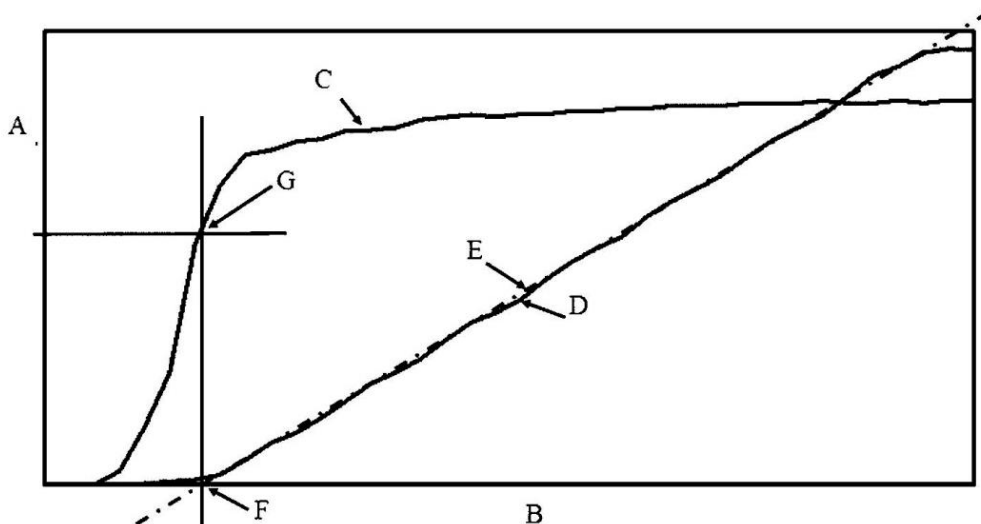
Während der in Tabelle 4 beschriebenen Prüfung sind die folgenden Bedingungen einzuhalten:

- Die Abnutzung in der Laufflächenvertiefung darf zu Beginn der Prüfung höchstens 1 mm betragen. Der Oberflächenzustand der Lauffläche ist im Prüfbericht zu dokumentieren.
- Das Drehmoment wird stetig erhöht. Der Rotationsbeginn muss zwischen 0,3 s und 2,0 s nach Beginn des Anstiegs des Drehmoments erfolgen.
- Die relative Verschiebung zwischen Rad und Reibungselement ist mit einer Genauigkeit von mindestens 30 Milliradian zu messen. Es ist sicherzustellen, dass Verschiebungen aufgrund von Freiräumen ausgeschlossen sind.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 108 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Für jede Bremsung (Nr. 1 bis 20) ist der statische Reibwert zu bestimmen; dies ist der momentane Reibwert zum Zeitpunkt des Schleifbeginns (mittlerer Wert, berechnet anhand der aufgezeichneten Messungen für den Schnittpunkt der linearisierten Linie des Rotationswinkels mit der Zeitachse) gemäß Beschreibung in Abbildung 1.

Abb. 1: Grundsätze zur Bestimmung des statischen Reibwertes



#### Schlüssel

- A Reibwert ( $\mu$ ) / Rotationswinkel des Rades
- B Zeitachse
- C Beispiel einer Reibwertkurve
- D Rotationswinkel des Rades
- E gerade Regressionslinie
- F Schnittpunkt der geraden Regressionslinie mit der Zeitachse
- G statischer Reibwert

## 5.2. Festzulegende Werte zur Bestimmung des Einsatzbereiches

Für jede Kraft ist der Durchschnittswert der 5 Messungen zu bestimmen. Der niedrigste Durchschnittswert stellt den charakteristischen statischen Reibwert dar.

## 6. MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

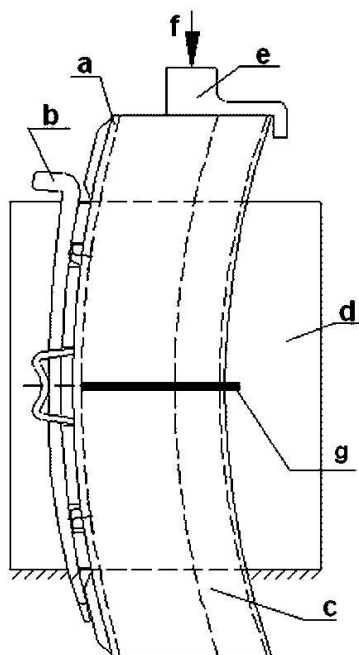
Die mechanischen Eigenschaften der Anordnung zwischen Rückentrageplatte und Reibungselement für laufflächengebremste Räder sind in Übereinstimmung mit den in den Abschnitten 6.1 und 6.2 beschriebenen Prüfverfahren zu prüfen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 109 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## 6.1. Scherfestigkeit

Die Prüfung ist mit dem in Abbildung 2 dargestellten Aufbau durchzuführen. Bei zweiteiligen oder einteiligen Reibungselementen mit einer zentralen Rille, ist ein Keil (g) gemäß der Abbildung in der Rille zu platzieren.

Abb. 2: Aufbau für die Prüfung der Scherfestigkeit



### Schlüssel

- a Rückentrageplatte des Bremsklotzes
- b Befestigungskeil des Bremsklotzes
- c Reibungselement
- d Seitenplatte
- e Einrichtung zum Aufbringen der Kraft
- f Prüfkraft  $F_{test}$
- g Bremsklotzrillenfülleinrichtung

Die Prüfkraft  $F_{test}$  ist über 4 Sekunden kontinuierlich zu steigern, bis das 1,5-fache der höchstzulässigen Bremskraft pro Reibungselement erreicht ist, und dann für mindestens 2 Minuten aufrechtzuerhalten.

Am Ende der Prüfung darf es keine Anzeichen für die Ablösung der Rückentrageplatte vom Reibungselement oder irgendeinen sonstigen sichtbaren mechanischen Schaden geben.

## 6.2. Biegefestigkeit

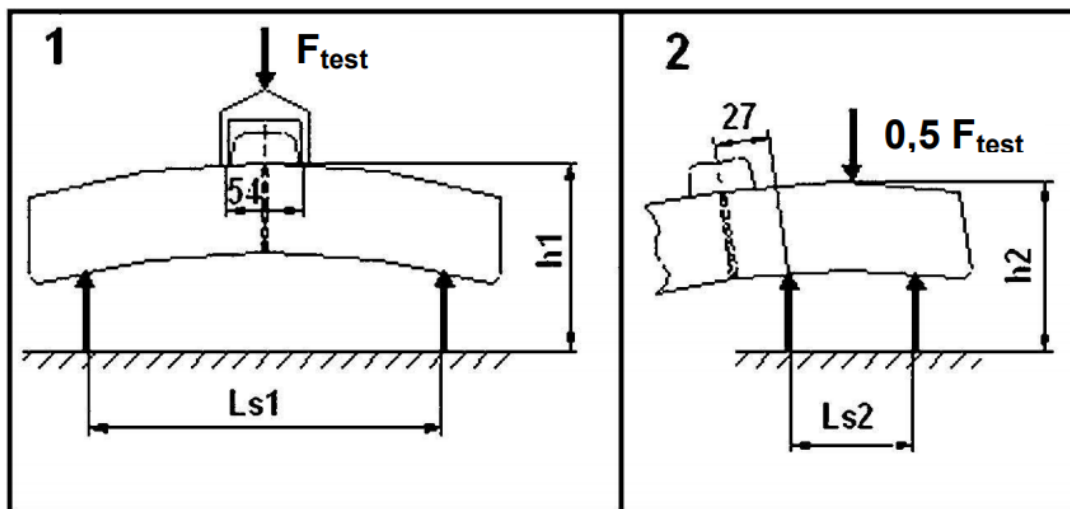
Zwei Prüfungen sind durchzuführen, eine mit Aufbau 1 und eine mit Aufbau 2 gemäß Abbildung 3. Die Enden der Halterungen müssen einen Radius von 5 mm aufweisen. Für beide Prüfungen sind neue Reibungselemente zu verwenden und die Prüfkraft  $F_{test}$  ist fünfmal anzuwenden.  $F_{test}$  ist die höchstzulässige Bremskraft, die auf ein Reibungselement angewendet wird.

Folgende Abmessungen sind einzuhalten:

- Ls 1 = Länge des Reibungselementes - 50 mm.
- Ls 2 = Länge des halben Reibungselementes - 50 mm.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 110 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Abb. 3: Aufbau für die Prüfung der Biegefestigkeit



#### Schlüssel

- 1 Aufbau für die Durchführung der Prüfung Nr. 1
- 2 Aufbau für die Durchführung der Prüfung Nr. 2

Die Prüfkraft ist über 4 s konstant zu steigern, bis entweder die maximale Prüfkraft  $F_{test}$  erreicht ist oder die maximale Verschiebung  $\Delta h_1$  bzw.  $\Delta h_2$  für die beabsichtigte Anwendung eintritt, wobei die nominale Geometrie eines neuen Reibungselementes und eines neuen Rades zu beachten sind.

Die Kraft respektive Verschiebung ist für einen Zeitraum von mindestens 2 Minuten aufrechtzuerhalten.

Nach Beendigung der Prüfung darf es keine Anzeichen für einen Riss des Reibungselementes oder eine Fraktur der Rückentragplatte geben. Hat ein Reibungselement eine Rille oder Nut wie in Abbildung 3, dürfen an der dünnsten Stelle des Reibungselementes, dort wo die Rille auf die Rückenplatte trifft, Risse auftreten.

## 7. EIGNUNG FÜR ZUGORTUNGS-/GLEISFREIMELDEANLAGEN MIT GLEISSSTROMKREISEN

Der folgende Prüfstand zur Überprüfung der Eignung für Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen ist nur anwendbar, wenn das Reibungselement in Teilsystemen verwendet werden soll, die in folgenden Rahmen fallen:

- Nenndurchmesser des Rades von 680 mm bis 920 mm,
- Konfigurationen des Reibungselementes 1Bg, 1Bgu, 2Bg und 2Bgu,
- Masse pro Rad  $\geq 1,8$  t.

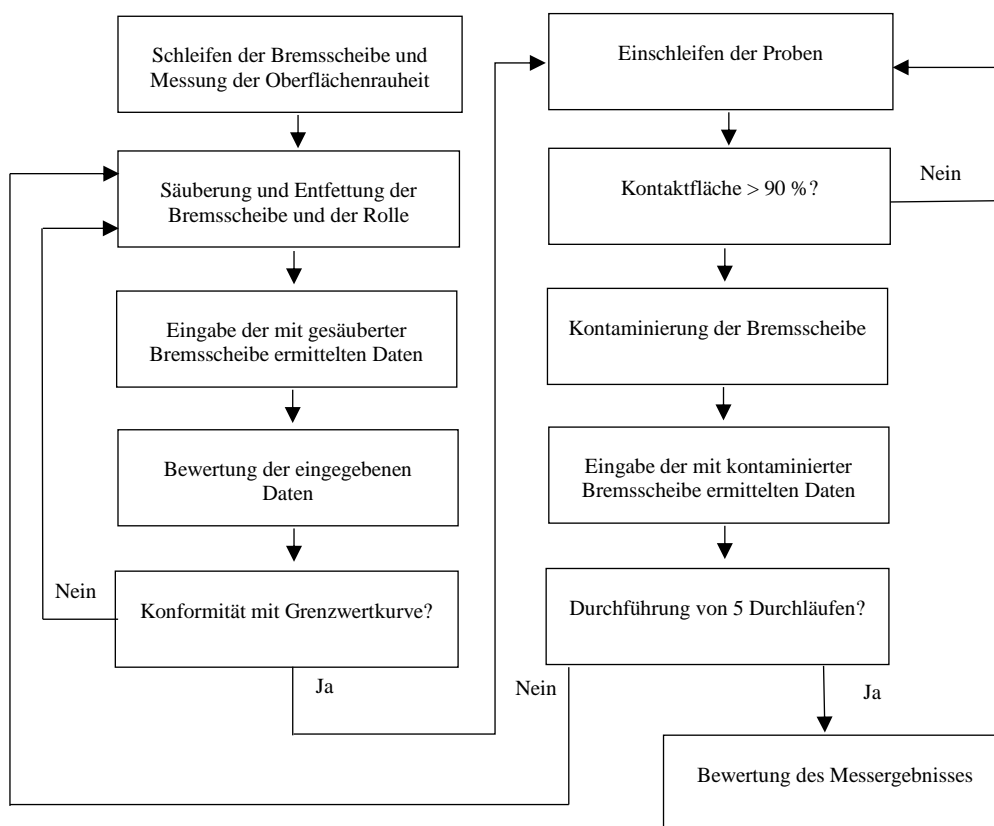
Grauguss-Bremsklötze gelten als geeignet für Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 111 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## 7.1. Prüfprogramm

Eine Anzahl von 10 Reibungselementproben einer gegebenen Größe gemäß Abschnitt 7.1.3 wird dem Prüfprogramm in Abbildung 4, das in den Abschnitten 7.1.1 bis 7.1.6 näher beschrieben wird, unterzogen.

Abb. 4: Ablaufdiagramm des Prüfprogramms



### 7.1.1. Schleifen der Bremsscheibe und Messung der Oberflächenrauheit

Vor der Durchführung der Prüfung jedes Probenpaares an Reibungselementen ist die Bremsscheibe zu schleifen und die Oberflächenrauheit  $R_z$  (maximale Profilhöhe) darf höchstens 12  $\mu\text{m}$  betragen.

### 7.1.2. Säuberung und Entfettung der Bremsscheibe und der Rolle

Die Bremsscheibe ist mit Schleifpapier der Stärke 180, Mikrofasertüchern und Wasser/Azeton-Spray zu säubern und zu entfetten, um Rückstände vorheriger Prüfungen zu entfernen.

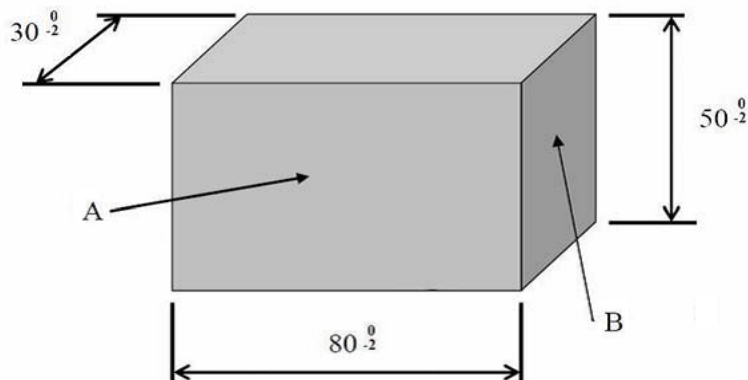
Die Rolle und die Fläche der Kohlebürste sind zu säubern und zu entfetten, um an der Oberfläche klebende Staubpartikel zu entfernen.

### 7.1.3. Zuschneiden der Proben

Die Proben werden ohne Schmierung und entlang der Reibungsfläche des Reibungselementes zugeschnitten. Die Reibungsfläche der Proben ist dabei diejenige, die ursprünglich am nächsten an der Reibungsfläche des Reibungselementes war, so dass die ursprüngliche Ausrichtung des Materials beibehalten wird. Für die Abmessungen der Proben siehe Abbildung 5.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 112 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Abb. 5: Probe



**Schlüssel**

- A Reibungsfläche der Probe
- B Sonstige Fläche

**7.1.4. Einschleifen der Proben**

Für jeden Durchlauf sind zwei neue Proben einzuschleifen. Das Einschleifen erfolgt durch Stoppbremsungen auf der gesäuberten und entfetteten Bremsscheibe unter folgenden Bedingungen:

- Geschwindigkeit von 100 km/h im Zentrum der Reibungsfläche der Probe,
- gebremste Masse von 0,4 t,
- Flächendruck von 40 N/cm<sup>2</sup>.

Beim Einschleifen muss eine Kontaktfläche von über 90 % erreicht werden.

**7.1.5. Kontaminierung der Bremsscheibe**

Die Kontaminierung der Bremsscheibe erfolgt durch konstantes Bremsen unter folgenden Bedingungen:

- Geschwindigkeit von 70 km/h im Zentrum der Reibungsfläche der Probe,
- Bremsmoment von 51 Nm,
- die Kontaminierungsphase endet, sobald die Bremsscheibentemperatur 400 °C erreicht hat, oder nach 2 400 s ununterbrochenen Bremsens.

Vor Durchführung der Messung gemäß Abschnitt 7.1.6 muss die Bremsscheibe auf unter 40 °C abkühlen.

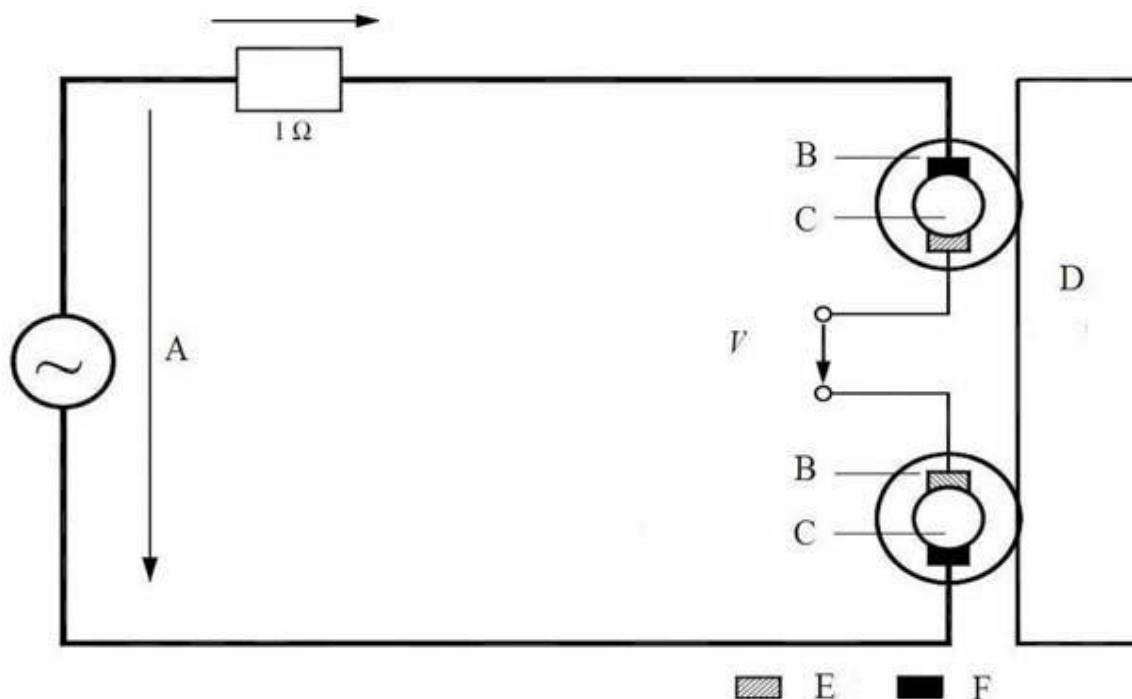
**7.1.6. Messungen**

Die Messungen der Impedanz sind gemäß der schematischen Darstellung in Abbildung 6 durchzuführen.



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 113 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Abb. 6: Schematische Darstellung des Messaufbaus



#### Schlüssel

- |   |                                     |   |   |
|---|-------------------------------------|---|---|
| A | Angelegte Spannung (Stromkreislauf) | B | Rolle aus Schienenstahl                         |
| C | Welle aus Kupfer                    | D | Bremsscheibe aus Radstahl (sauber/kontaminiert) |
| E | Kohlebürste – gemessene Spannung    | F | Kohlebürste – angelegte Spannung                |
| V | Gemessene Spannung                  |   |   |

Der elektrische Kontakt zur Bremsscheibe wird über zwei Rollen mit einer Kontaktkraft von jeweils 14 N hergestellt (die Ansicht der Rollen, der Welle und der Bürsten in Abbildung 6 sind um 90 °C gedreht).

Die Impedanzmessung

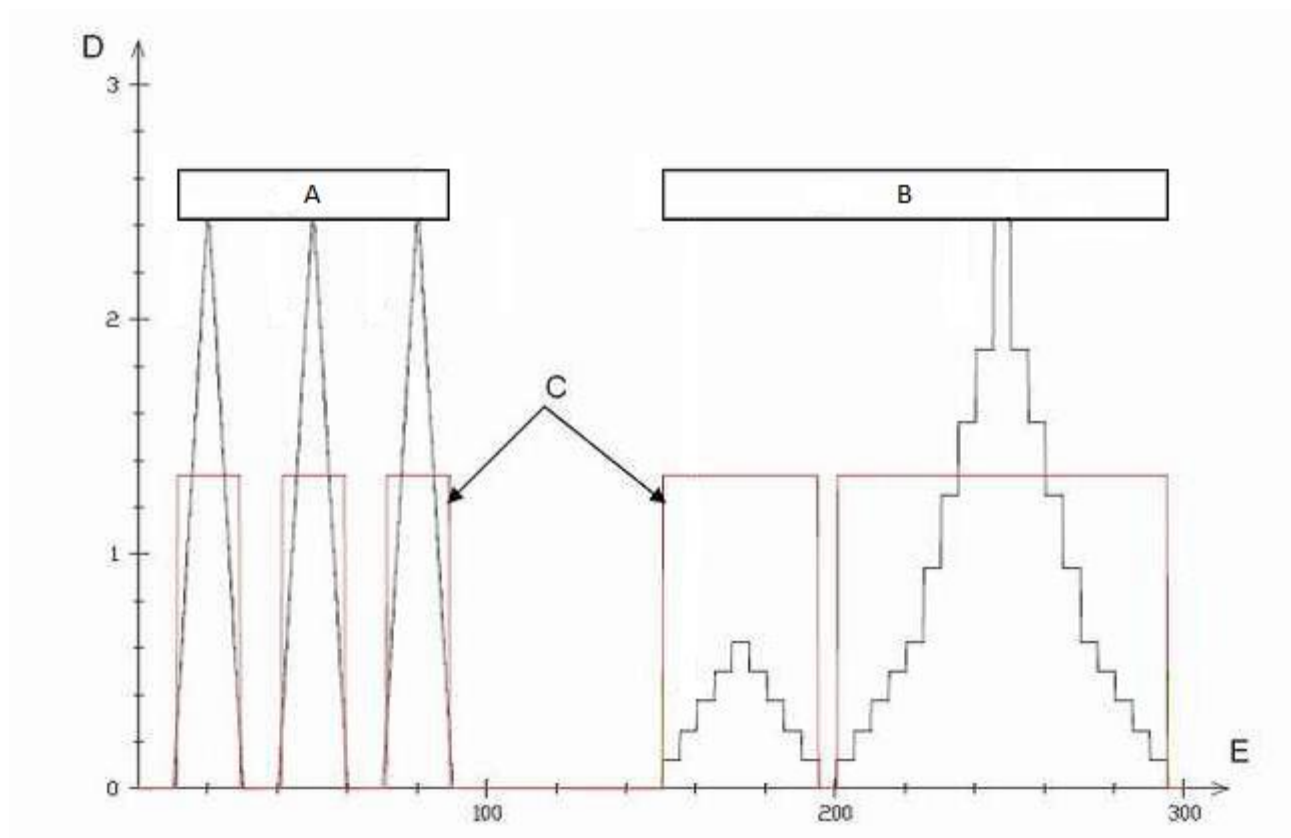
- der gesäuberten Bremsscheibe und
- der kontaminierten Bremsscheibe

bezieht sich auf vier Messspuren, die gleichmäßig über den Radius des kontaminierten Bereichs verteilt sind. In Übereinstimmung mit Abbildung 4 sind 5 Messdurchgänge durchzuführen, so dass die Impedanz von insgesamt 20 Spuren gemessen wird.

Die Impedanz auf jeder Spur wird sowohl statisch als auch dynamisch durch Anwendung des Stromkreislaufs in Abbildung 7 gemessen. Während der dynamischen Messung muss sich die Bremsscheibe mit einer Geschwindigkeit von 60 rpm drehen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 114 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Abb. 7: Stromkreislauf



**Schlüssel**

- |   |                        |   |                      |   |             |
|---|------------------------|---|----------------------|---|-------------|
| A | Statische Prüfungen    | B | Dynamische Prüfungen | C | Messbereich |
| D | Angelegte Spannung [V] | E | Zeit [s]             |   |             |

Die resultierende Stromstärke und Spannung werden anhand einer Vierdraht-Impedanzmessmethode gemessen und digitalisiert. Die Frequenz der angelegten Spannung und Stromstärke wird auf 42 Hz geregelt. Alle 10 ms wird durch Summation und Berechnung des verifizierten gleitenden Mittelwertes ein neuer Impedanzwert geliefert.

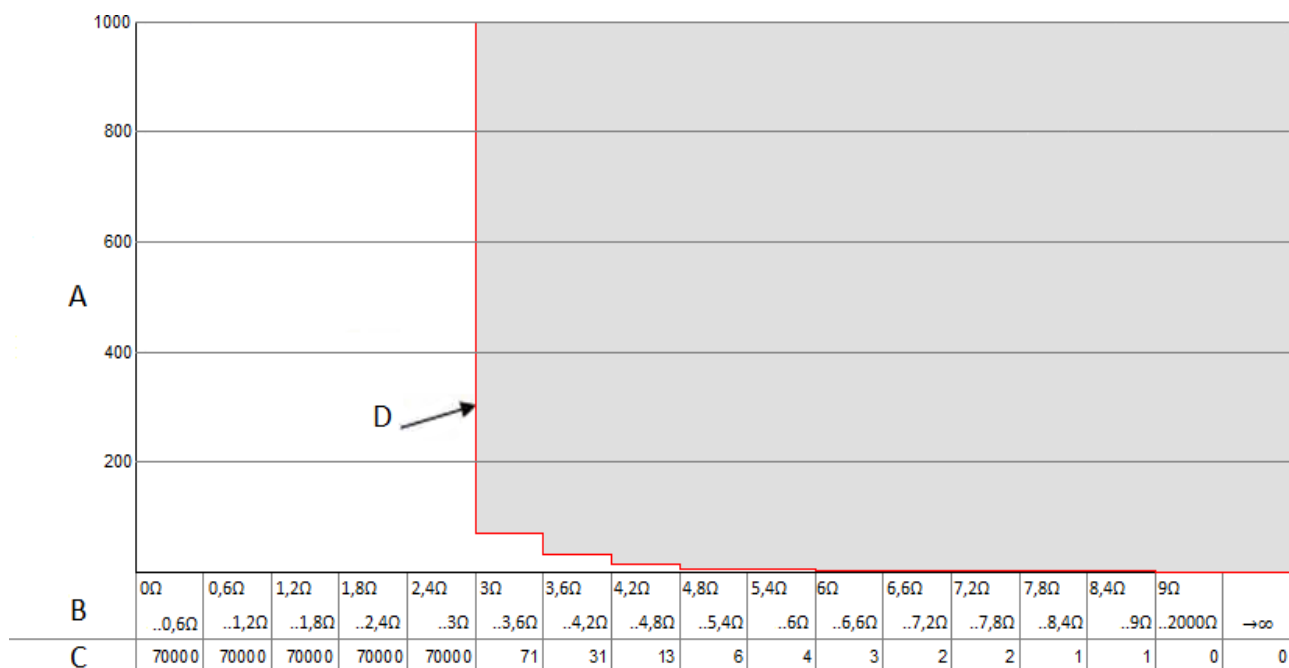
**7.2. Bewertung der Messergebnisse**

Eine automatische Bewertung der Ergebnisse ist durchzuführen.

Die (mehreren hunderttausend) während der Messungen ermittelten Impedanzwerte sind den in den Abbildungen 8 und 9 als „B“ angegebenen Impedanzklassen zuzuordnen. Die Gesamtzahl der Impedanzwerte jeder Impedanzklasse sind mit den in den Abbildungen 8 und 9 als „C“ angegebenen Grenzwerten zu vergleichen.

Die Anzahl der mit sauberer Bremsscheibe gemessenen Impedanzwerte muss in jeder Impedanzklasse unter den in Abbildung 8 angegebenen entsprechenden Grenzwerten liegen. Bei Nichtbeachtung der Grenzwerte ist die Bremsscheibe gemäß Abbildung 4 erneut zu säubern.

Abb. 8: Grenzwerte pro Impedanzklasse für gesäuberte Brems Scheiben



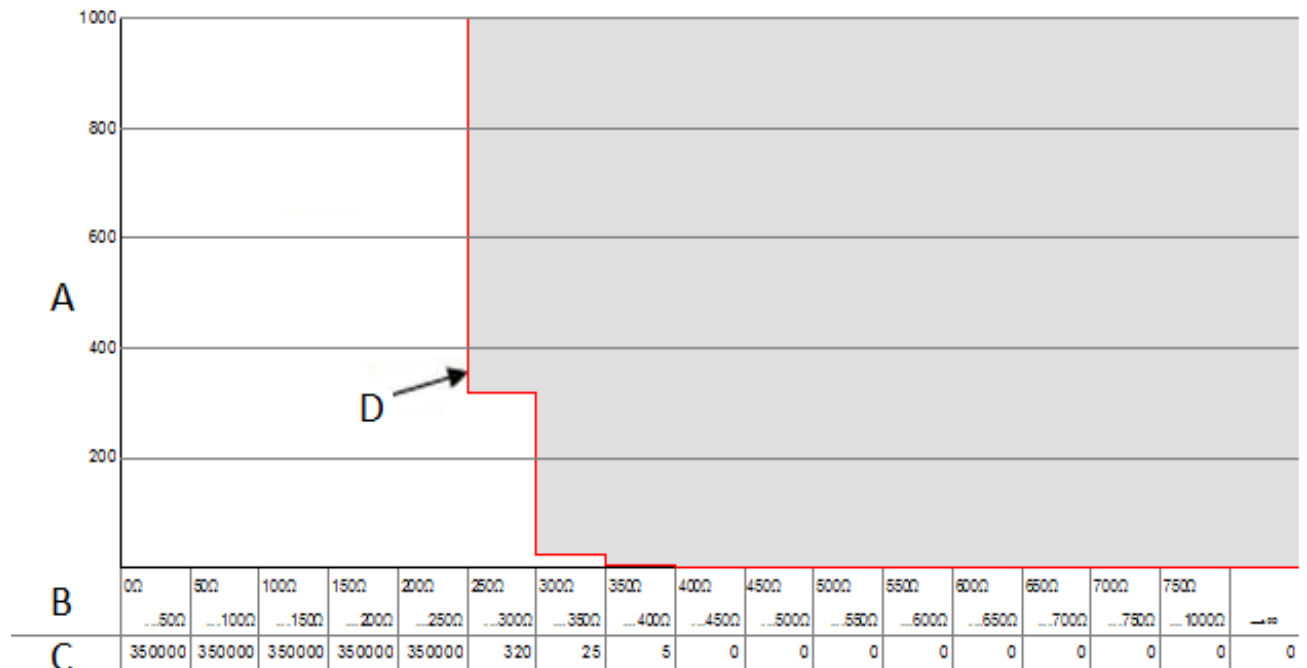
**Schlüssel**

- A Häufigkeitsverteilung der Impedanz pro Klasse
- B Impedanzklassen
- C Grenzwerte der Häufigkeitsverteilung der Impedanz pro Klasse
- D Grenzwertkurve

Die Anzahl der mit kontaminierter Brems Scheibe gemessenen Impedanzwerte muss in jeder Impedanzklasse unter den in Abbildung 9 angegebenen entsprechenden Grenzwerten liegen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 116 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Abb. 9: Grenzwerte pro Impedanzklasse für kontaminierte Bremscheiben



#### Schlüssel

- A Häufigkeitsverteilung der Impedanz pro Klasse
- B Impedanzklassen
- C Grenzwerte der Häufigkeitsverteilung der Impedanz pro Klasse
- D Grenzwertkurve

## 8. EIGNUNG FÜR EXTREME UMWELTBEDINGUNGEN

Die Eignung von Reibungselementen für laufflächegebremste Räder unter extremen Umweltbedingungen ist in Übereinstimmung mit den in Abschnitt 8.1 oder 8.2 beschriebenen Prüfverfahren zu prüfen. Die dazugehörigen Begriffe, Definitionen und Abkürzungen sind in den Abschnitten 2 und 3 erklärt.

Grauguss-Bremsklötze gelten als geeignet für extreme Umweltbedingungen.

### 8.1. Probelauf

#### 8.1.1. Probelauf zur Darstellung der Bremseigenschaften bei extremen Umweltbedingungen

Ziel dieses Probelaufs ist es, die Ergebnisse der Prüfung ohne Schneeverwehungen (Referenzprüfungen) mit denen mit Schneeverwehungen (Winterprüfung) zu vergleichen und die Bremseigenschaften der Reibungselemente für laufflächegebremste Räder in extremen Umweltbedingungen unter realen Einsatzbedingungen zu bestimmen.

Referenzprüfungen und Winterprüfungen sind innerhalb eines Zeitraums von höchstens 4 Wochen nacheinander durchzuführen. Zwischen den Bremsungen ist eine Laufzeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten und pro Stunde dürfen höchstens 4 Bremsungen stattfinden.

Die Ausgangsgeschwindigkeit bei Bremsbestätigung beträgt

- 60 km/h (Richtwert, zur Überwachung der Plausibilität und Vergleichbarkeit der Wirksamkeit zwischen „Referenzprüfungen“ und „Winterprüfungen“),

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 117 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- wenn die Höchstgeschwindigkeit mindestens 100 km/h beträgt: 85 % der beabsichtigten Höchstgeschwindigkeit, jedoch höchstens 100 km/h und
- 100 % der beabsichtigten Höchstgeschwindigkeit.

Die Prüfungen werden durchgeführt mit:

- Einen Zug, bestehend aus einer Lokomotive und 5 Wagen unter Einhaltung folgender Kriterien:
  - Die Lokomotive verfügt über ein getrenntes dynamisches und indirektes Bremssystem.
  - Die maximale dynamische Masse der Lokomotive liegt unter 100 t.
  - Die Testwagen haben alle dieselbe Auslegung und Ausrüstung und ein „offenes“ Drehgestell, z. B. des Typs Y25.
  - Die Radsatzlast im leeren Zustand (ohne Nutzlast) beträgt höchstens 7 t.
  - Die Reibungselemente sind so angeordnet, dass bei einer Notbremsung der niedrigste vorhergesehene spezifische Druck herrscht.
  - Die Notbremse wird betätigt.
  - Beim Einschleifen wird eine Kontaktfläche von über 85 % erreicht.
- Auf Strecken mit einem mittleren Gefälle von 3 ‰ unter dem Bremsweg; maximales Gefälle höchstens 5 ‰ und Kurvenradien mindestens 1000 m.
- unter folgenden Umweltbedingungen:
  - „Referenzprüfung“: Keine Schneeverwehungen (Schneehöhe 0, siehe Abbildung 10) bei Außentemperaturen bis + 5 °C.
  - „Winterprüfung“: Während des Winterhalbjahres mit Schnee auf der Strecke und Schneeverwehungen (Schneehöhe 3 bis 5, siehe Abbildungen 11 und 12) bei Außentemperaturen zwischen 0 und -10 °C.

*Abb. 10: Referenzprüfung (Schneehöhe 0)*



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 118 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

*Abb. 11: Winterprüfung (Schneehöhe 2 bis 3)*



*Abbildung 12: Winterprüfung (Schneehöhe 4 bis 5)*



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 119 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Die Anzahl der durchzuführenden „Referenzprüfungen“ beträgt mindestens 8 und höchstens 20 pro Ausgangsgeschwindigkeit der Bremsbetätigung (exklusive 60 km/h), wobei der Quotient der Standardabweichung und der durchschnittliche Bremsweg 10 % nicht überschreiten dürfen.

Die Anzahl der durchzuführenden Winterprüfungen beträgt mindestens 8 (exklusive 60 km/h), wobei der Quotient der Standardabweichung und der durchschnittliche Bremsweg 20 % nicht überschreiten dürfen, um sicherzustellen, dass der Bremsweg für die Bewertung repräsentativ ist.

Folgende Werte sind zu messen:

- Geschwindigkeit,
- Bremsweg,
- Zeit,
- Bremsleitungsdruck,
- Außentemperatur.

### 8.1.2. Festzulegende Werte zur Bestimmung des Einsatzbereiches

Zu bestimmen sind die durchschnittlichen Bremswege der „Winterprüfungen“ bei jeder Geschwindigkeit und die durchschnittlichen Bremswege der „Referenzprüfungen“.

## 8.2. Dynamometer Prüfung

### 8.2.1. Probelauf zur Darstellung der Bremseigenschaften bei extremen Umweltbedingungen

Das Dynamometer Prüfprogramm zur Bestimmung der Bremseigenschaften unter extremen Winterbedingungen ist in den Tabellen 6 und 7 beschrieben und nur anwendbar, wenn das Reibungselement

- in Teilsystemen verwendet werden soll, die in folgenden Rahmen fallen:
  - Nenndurchmesser des Rades von 680 mm bis 920 mm,
  - Reibungselementanordnung
    - 1Bg (wenn die Prüfung mit der Konfiguration 1Bg oder 2Bgu durchgeführt wurde)
    - 1Bgu (wenn die Prüfung mit der Konfiguration 1Bgu oder 2Bgu durchgeführt wurde)
    - 2Bg (wenn die Prüfung mit der Konfiguration 2Bg oder 2Bgu durchgeführt wurde)
    - 2Bgu (wenn die Prüfung mit der Konfiguration 2Bgu durchgeführt wurde),
  - Masse pro Rad  $\geq 1,8$  t,
- mit einem der folgenden Fälle des mittleren dynamischen Reibwertes gemäß Abschnitt 4.2 Buchst. b) übereinstimmt:

Tabelle 5: Fälle des mittleren dynamischen Reibwertes

Fall	Mittlerer dynamischer Reibwert	Gesamte $F_B$ pro Rad		Ausgangsgeschwindigkeit
		$F_B$		$v$
		[kN]		[km/h]
1	$0,28 < \mu_m < 0,32$	9		100
2	$0,27 < \mu_m < 0,31$	9		120
3	$0,17 < \mu_m < 0,19$	16		100
4	$0,16 < \mu_m < 0,18$	16		120

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 120 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Zur Bestimmung der Bremseigenschaften unter extremen Winterbedingungen von Reibungselementen, die den Fällen 1 und 2 in Tabelle 5 entsprechen, ist das Prüfprogramm aus Tabelle 6 anzuwenden, für Reibungselemente der Fälle 3 und 5 in Tabelle 5, das Prüfprogramm aus Tabelle 7.

Tabelle 6: Dynamometer Prüfprogramm – Reibungselemente der Fälle 1 und 2

Konfiguration der Reibungselemente					1Bg, 1Bgu, 2Bg oder 2Bgu				
Radtyp					In Übereinstimmung mit der Norm EN 13979-1				
Raddurchmesser					$\varnothing X \pm 5$ mm letzte maschinelle Größe, bevor das Rad in Übereinstimmung mit der Norm EN 13979-1 völlig abgenutzt ist				
Nr. der Bremsung					Ausgangsgeschwindigkeit	Gesamte $F_B$ pro Rad	Ursprungstemp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Anmerkungen
					$v$ [km/h]	$F_B$ [kN]	$\Theta_0$ [°C]	$m_{1W}$ [t]	
R.1 - R.X					100	12	20 bis 100	7,5	Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen zum Einschleifen der Reibungselemente auf bis zu 100 % Kontaktfläche
R.X + 1 bis R.X + 20					100	12	20 bis 100	2,5	20 Stoppbremsungen (trocken)
1 bis 5					100	9	-5 bis 60	2,5	Konditionierung
6	8	10	12	14	100	9	50 bis 60	2,5	Trockene Bremsungen, warm
7	9	11	13	15	120			2,5	
16	18	20	22	24	100	9	-5 bis -3	2,5	Trockene Bremsungen, kalt (Referenzbremsungen)
17	19	21	23	25	120			2,5	
									Prüfung der Schneemaschine und Schneequalität
26 bis 28					120	9	-5 bis 90	2,5	Konditionierung
a29	a33	a37	a42	a46	20				Kühlung, trocken auf -3 °C
b29	b33	b37	b42	b46	100				Rotation, trocken, über 240 s
c29	c33	c37	c42	c46	100				Rotation bei künstlichem Schnee, über 340 s
29	33	37	42	46	100	9		2,5	Bremsen bei künstlichem Schnee
30	34	38	43	47	120	9	-5 bis 90	2,5	Konditionierung, trocken



 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	<b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		Seite 121 von 124
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Nr. der Bremsung					Ausgangs- geschwin- digkeit	Gesamte $F_B$ pro Rad	Ursprungs- -temp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Anmerkungen
					$v$	$F_B$	$\theta_0$	$m_W$	
					[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	
a31	a35	a39	a44	a48	20				Kühlung, trocken auf -3 °C
b31	b35	b39	b44	b48	120				Rotation, trocken, über 240 s
c31	c35	c39	c44	c48	120				Rotation bei künstlichem Schnee, über 900 s
31	35	39	44	48	120	9		2,5	Bremsen bei künstlichem Schnee
32	36	40	45	49	120	9	-5 bis 90	2,5	Konditionierung, trocken
		41			120	9	-5 bis 90	2,5	Konditionierung, trocken

Tabelle 7: Dynamometer Prüfprogramm – Reibungselemente der Fälle 3 und 4

Konfiguration der Reibungselemente	1Bg, 1Bgu, 2Bg oder 2Bgu				
Radtyp	In Übereinstimmung mit der Norm EN 13979-1				
Raddurchmesser	$\emptyset X \pm 5$ mm letzte maschinelle Größe, bevor das Rad in Übereinstimmung mit der Norm EN 13979-1 völlig abgenutzt ist				
Nr. der Bremsung	Ausgangs- geschwin- digkeit	Gesamte $F_B$ pro Rad	Ursprungs- -temp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Anmerkungen
	$v$	$F_B$	$\theta_0$	$m_{1W}$	
	[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	
R.1 - R.X	100	30	20 bis 100	7,5	Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen zum Einschleifen der Reibungselemente auf bis zu 100 % Kontaktfläche
R.X + 1 bis R.X + 20	100	30	20 bis 100	2,63	20 Stoppbremsungen (trocken)
1 bis 5	100	16	-5 bis 60	2,63	Konditionierung

**OTIF**

Einheitliche technische Vorschrift (ETV)

**FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN**

ETV WAG

Seite 122 von 124

Status: **IN KRAFT**

Original: EN

Datum: 01.01.2022

Nr. der Bremsung					Ausgangs- geschwin- digkeit	Gesamte $F_B$ pro Rad	Ursprungs- temp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Anmerkungen
					$v$	$F_B$	$\theta_0$	$m_w$	
					[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	
6	8	10	12	14	100	16	50 bis 60	2,63	Trockene Bremsungen, warm
7	9	11	13	15	120			2,63	
16	18	20	22	24	100	16	-5 bis -3	2,63	Trockene Bremsungen, kalt (Referenzbremsung en)
17	19	21	23	25	120			2,63	
									Prüfung der Schneemaschine und Schneequalität
26 bis 28					120	16	-5 bis 90	2,63	Konditionierung
a29	a33	a37	a42	a46	20				Kühlung, trocken auf -3 °C
b29	b33	b37	b42	b46	100				Rotation, trocken, über 240 s
c29	c33	c37	c42	c46	100				Rotation bei künstlichem Schnee, über 340 s
29	33	37	42	46	100	16		2,63	Bremsen bei künstlichem Schnee
30	34	38	43	47	120	16	-5 bis 90	2,63	Konditionierung, trocken
a31	a35	a39	a44	a48	20				Kühlung, trocken auf -3 °C
b31	b35	b39	b44	b48	120				Rotation, trocken, über 240 s
c31	c35	c39	c44	c48	120				Rotation bei künstlichem Schnee, über 900 s
31	35	39	44	48	120	16		2,63	Bremsen bei künstlichem Schnee
32	36	40	45	49	120	16	-5 bis 90	2,63	Konditionierung, trocken
		41			120	16	-5 bis 90	2,63	Konditionierung, trocken

Während der in den Tabellen 6 und 7 beschriebenen Prüfungen, sind die folgenden Bedingungen einzuhalten:

- Die Geschwindigkeit der Kühlluft muss Tabelle 8 entsprechen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 123 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Tabelle 8: Geschwindigkeit der Kühlluft

	Auf dem Prüfstand simulierte Geschwindigkeit [km/h]		Geschwindigkeit der Kühlluft [km/h]	
	Unter trockenen Bedingungen	Bei Schnee	Unter trockenen Bedingungen	Bei Schnee
Während einer Bremsung bei	v	v	25	25
Zwischen den Bremsungen	v	v	25	25

- Die Aufbauzeit der Bremsung muss  $8 \text{ s} \pm 0,2 \text{ s}$  betragen.
- Während des Einschleifens ist die folgende Mindestanzahl an Bremsstopps durchzuführen: 40 für organische Reibungselemente und 80 für gesinterte Reibungselemente.
- Die gesamte Prüfausrüstung muss eine Ausgangstemperatur von  $-7 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$  haben. Die erforderlichen Temperaturen sollten daher im Prüfraum mindestens 12 Std. vor Beginn des Programms (Bremsung Nr. 1) erreicht sein.
- Der Schnee muss trocken sein. Das berechnete Gewicht muss 45 - 52 g pro 250 ml Messbecher betragen. Er muss auseinanderfallen, nachdem er in einer Hand zusammengedrückt wurde. Während der Kühlungsphasen mit künstlichem Schnee und der darauffolgenden Bremsungen bei Kunstschnee, darf der künstliche Schneefall nicht unterbrochen werden.
- Fünf gültige Bremsungen bei Schnee (mit 100 km/h und 120 km/h) werden benötigt.
- Jegliche Unregelmäßigkeiten während der Prüfung der Reibungselemente und der Kontaktflächen des Rades sind aufzuzeichnen und zu dokumentieren.
- Wenn es zwischen den Bremsungen Nr. 29 und 49 zu Unterbrechungen kommt (z. B. aufgrund von Ausrüstungsproblemen infolge vereister Schneerohre) müssen vor Fortsetzung des Programms die letzte Konditionierungsbremsung und die darauffolgenden Kühlungsoperationen wiederholt werden. Diese Unterbrechungen sind im Prüfbericht aufzuzeichnen.

### 8.2.2. Festzulegende Werte zur Bestimmung des Einsatzbereiches

Das Prüfprogramm ist dreimal durchzuführen und die Eignung für eine maximale Prüfgeschwindigkeit von 100 km/h und 120 km/h ist wie folgt festzustellen:

- Für eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h ist die Abweichung vom Durchschnittswert der gemessenen Bremswege  $s_1$  bei Schnee (Bremsungen Nr. 29, 33, 37, 42 und 46) vom Durchschnittswert der gemessenen Bremswege  $s_1$  unter trockenen Bedingungen (Bremsungen 16, 18, 20, 22 und 24) zu bestimmen.
- Für eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h ist die Abweichung vom Durchschnittswert der gemessenen Bremswege  $s_1$  bei Schnee (Bremsungen Nr. 31, 35, 39, 44 und 48) vom Durchschnittswert der gemessenen Bremswege  $s_1$  unter trockenen Bedingungen (Bremsungen 17, 19, 21, 23 und 25) zu bestimmen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>FAHRZEUGE – GÜTERWAGEN</b>		ETV WAG Seite 124 von 124
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## 9. THERMOMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Die auf Teilsystemebene (Güterwagen) durchzuführende thermomechanische Analyse wird für das Bremssystem in Abschnitt 4.2.4.3.3 und für das Rad in Abschnitt 4.2.3.6.3 der ETV WAG beschrieben, jeweils unter Berücksichtigung des Verwendungsbereiches des Güterwagens.

Auf Interoperabilitätskomponentenebene (Reibungselement für laufflächengebremste Räder) ist es zulässig, für Bremsung Nr. 129 aus Tabelle 1 ein stärkeres Gefälle als das in den Spaltenanmerkungen genannte zu verwenden; das berücksichtigte Gefälle muss dann in der technischen Dokumentation als Teil des Einsatzbereichs des Reibungselementes für laufflächengebremste Räder vermerkt werden.

Auf Interoperabilitätskomponentenebene (Reibungselement für laufflächengebremste Räder) ist, falls der Hersteller beschließt, die Prüfung zur Simulation einer „verriegelten Bremse“ gemäß der Norm EN 16452:2015 durchzuführen, das Ergebnis dieser Prüfung in der technischen Dokumentation als Teil des Einsatzbereichs des Reibungselementes für laufflächengebremste Räder zu vermerken.