



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 Hier Datum eingeben

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 2 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Einheitliche Rechtsvorschriften APTU (Anhang F zum COTIF)

Einheitliche technische Vorschrift **zum Teilsystem:** **„Fahrzeuge – GÜTERWAGEN“** **(ETV WAG)**

Auf seiner 18. Tagung (Bern, 9. Juni 2025) hat der Fachausschuss für technische Fragen unter Berücksichtigung von Artikel 20 § 1 des Übereinkommens über den internationalen Eisenbahnverkehr (COTIF) Änderungen an der Einheitlichen technischen Vorschrift zum Teilsystem „Fahrzeuge – GÜTERWAGEN“ sowie eine konsolidierte Fassung selbiger angenommen.

Diese ETV wurde in Übereinstimmung mit dem COTIF, in der geänderten und zum Zeitpunkt der Verabschiedung dieser ETV geltenden Fassung, 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 UND ANWENDUNG

0.1 Äquivalenz

Die in diesem Dokument enthaltenen OTIF-Vorschriften wurden nach ihrer Annahme durch den Fachausschuss für technische Fragen gemäß Artikel 13 § 4 ER APTU und Artikel 3a ER 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) 2025/2064 der Kommission vom 14. Oktober 2025, 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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 3 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Terminologie verwendet werden musste. Die folgende Tabelle enthält eine Auflistung der in dieser ETV sowie der entsprechenden in der TSI Lärm verwendeten Begriffe:

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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 4 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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.

0.2 Anwendung

In diesem Dokument werden die funktionellen und technischen Anforderungen für die Zulassung von Fahrzeugen zum internationalen Verkehr auf dem Gebiet aller Vertragsstaaten in Übereinstimmung mit den ER ATMF festgelegt. Es umfasst technische Entwurfs- und Produktionsanforderungen sowie Prüfverfahren. Zur Erleichterung dieses Prozesses müssen alle Vertragsstaaten die gemäß dieser ETV und den ER ATMF ausgestellten Nachweise und technischen Zertifikate gegenseitig anerkennen und akzeptieren, unabhängig davon, in welchem Vertragsstaat sie ausgestellt wurden.

Die in dieser ETV enthaltenen Anforderungen an Schnittstellen zwischen Fahrzeugen und ortsfesten Infrastrukturanlagen sind erschöpfend. Allerdings ist zu beachten, dass die ETV-Anforderungen keine Spezifikationen für die Auslegung ganzer Fahrzeuge beinhalten. Fahrzeuge können Teile und Komponenten enthalten, die nicht vollständig von den ETV-Anforderungen abgedeckt sind. Dennoch können diese Teile und Komponenten so entworfen, hergestellt und integriert werden, dass die Kompatibilität mit den ETV und die Konformität mit den in ETV GEN-A festgelegten grundlegenden Anforderungen gewährleistet ist. Zusätzlich kann eine Risikoevaluierung und -bewertung gemäß ETV GEN-G erforderlich sein.

Neben dieser ETV unterliegen Güterwagen auch der ETV Lärm und der ETV Kennzeichnung.

Fahrzeuge können für einen bestimmten Streckentyp oder eine bestimmte Betriebsart entworfen und optimiert sein, sodass sie nicht für den Einsatz auf allen Strecken geeignet sind. Aus diesem Grund ist es erforderlich, dass für jedes Fahrzeug das Verwendungsgebiet festgelegt wird. Die

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 5 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Eisenbahnunternehmen müssen vor der Verwendung eines Fahrzeugs die Streckenkompatibilität gemäß ETV TCRC überprüfen.

Sonderfälle

Die Netze der einzelnen Länder weisen unterschiedliche technische Merkmale auf. Aus diesem Grund können ETV „Sonderfälle“ enthalten. Die Einhaltung der Sonderfälle kann zu Einschränkungen der Zulassungsbedingungen eines Fahrzeugs und seines Verwendungsgebiets führen.

Abweichungen

In der Praxis kann es erforderlich sein, bestimmte Fahrzeuge von einigen oder allen Bestimmungen der ETV freizustellen. Zu diesem Zweck können die Vertragsstaaten Abweichungen gemäß Anlage B zu den ER ATMF bewilligen. Unterliegt ein Fahrzeug einer Abweichungsregelung, so ist seine Zulassung nicht automatisch auch auf dem Gebiet der anderen Vertragsstaaten gültig.

Nationale technische Anforderungen

Zusätzlich zur Einhaltung der ETV können die Vertragsstaaten die Einhaltung nationaler technischer Anforderungen gemäß Artikel 12 ER APTU verlangen. Nationale technische Anforderungen müssen mit den Anforderungen der ETV vereinbar sein und dürfen nicht im Widerspruch zu ihnen stehen.

0.3 Für den freien Verkehr geeignete Fahrzeuge oder austauschbare Fahrzeuge

Die Einhaltung dieser ETV garantiert nicht die automatische Zulassung eines Fahrzeugs in allen Vertragsstaaten oder seine Verwendbarkeit durch alle Eisenbahnunternehmen.

Diese ETV enthält optionale Anforderungen für Elemente und Schnittstellen, die, wenn sie umgesetzt werden, die Verwendungsfähigkeit des Fahrzeugs verbessern.

Für die Zwecke dieser ETV bezeichnet

- „für den freien Verkehr geeignet“, dass die ursprüngliche Zulassung eines Fahrzeugs für ein mehrere Vertragsstaaten umfassendes Verwendungsgebiet gilt, ohne

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 6 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

dass eine gesonderte Zulassung durch jeden dieser Vertragsstaaten erforderlich ist. Güterwagen, die diese Kriterien erfüllen, können mit „TEN“ gekennzeichnet werden.

- „austauschbares Fahrzeug“ ein Fahrzeug, das die Anforderungen für den freien Verkehr erfüllt und darüber hinaus mit genormten Fahrzeugschnittstellen ausgestattet ist, die eine Integration des Fahrzeugs in einen Zugverband neben anderen austauschbaren Fahrzeugen ermöglichen. Güterwagen, die diese Kriterien erfüllen, können zusätzlich zur „TEN“-Kennzeichnung mit „GE“ oder „CW“ gekennzeichnet werden.

In dieser ETV sind drei Anforderungsstufen festgelegt:

1. Die **Eckwerte** sind in den Kapiteln 4 (für Teilsysteme) und 5 (für Interoperabilitätskomponenten) dieser ETV beschrieben. Eckwerte sind Anforderungen, die für die Interoperabilität unbedingt erforderlich sind. Eckwerte werden, soweit möglich, durch Funktions-/Leistungsanforderungen definiert und beschreiben technische Lösungen nur dann, wenn dies zur Gewährleistung der Kompatibilität zwischen Teilsystemen erforderlich ist (z. B. das Profil der Radlauffläche, das an das Profil des Schienenkopfes angepasst werden soll). Bei Anwendung dieser ETV auf neue Fahrzeuge ist die Einhaltung der Eckwerte zwingend vorgeschrieben.
2. Die in Abschnitt 7.1.2 dieser ETV beschriebenen **Spezifikationen für den freien Verkehr** betreffen die gegenseitige Anerkennung der ersten Zulassung eines Fahrzeugs zum internationalen Verkehr. In Abschnitt 7.1.2 sind technische Lösungen aufgeführt, die eine spezifische Art und Weise der Erfüllung einiger Bestimmungen in Abschnitt 4.2 der TSI (die funktionellen und technischen Spezifikationen des Teilsystems) gewährleisten. Die Einhaltung des Abschnitts 7.1.2 zusätzlich zu den Eckwerten ist fakultativ; entscheidet sich der Antragsteller jedoch dafür, so müssen die

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 7 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Bestimmungen des Abschnitts 7.1.2 in vollem Umfang angewendet werden.

3. Die **Spezifikationen für austauschbare Fahrzeuge** sind in Anlage C dieser ETV beschrieben. Anlage C enthält fakultative und ergänzende Bestimmungen zur Einhaltung der Eckwerte und zur Anwendung der Bestimmungen des Abschnitts 7.1.2. Die Bestimmungen der Anlage C sollen vor allem den Austausch von Güterwagen zwischen Eisenbahnunternehmen erleichtern. Die Anwendung der Anlage C ermöglicht die Verwendung neuer Güterwagen in einem Wagenpark zusammen mit älteren Güterwagen, die nach dem früheren RIV-Abkommen gebaut wurden. Die Einhaltung der Anlage C ist fakultativ; die Kennzeichnungen „GE“ oder „CW“ dürfen jedoch nur angebracht werden, wenn das Fahrzeug den entsprechenden Bestimmungen entspricht.

1. EINLEITUNG

Einheitliche technische Vorschriften (ETV) sind Vorschriften, die ein bestimmtes Teilsystem (oder Teile davon) gemäß ER APTU behandeln, um die Ziele in Artikel 3 ER APTU zu fördern und

Technische Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) sind gemäß der Definition in Artikel 2 Nummer 11 der Richtlinie (EU) 2016/797 Spezifikationen, die ein bestimmtes Teilsystem (oder Teile davon) behandeln, um

- die Interoperabilität des Eisenbahnsystems zu gewährleisten und
- die Erfüllung der grundlegenden Anforderungen sicherzustellen.

1.1 Technischer Anwendungsbereich

Diese ETV gilt für Güterwagen gemäß Kapitel 2 dieser ETV, die die folgenden Kriterien erfüllen.

(1)

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.

¹ Der kursiv gedruckte Text in Abschnitt 1.1 stammt aus dem Inkraftsetzungsakt der TSI WAG.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 8 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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.

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 Kapitel 7 dieser ETV.

Diese ETV gilt auch für bereits existierende Güterwagen,

- a) wenn diese gemäß Artikel 10 ER 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 Anlage C Nummer 5 dieser ETV gilt, dass existierende 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-Vorschriften² 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,

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.

Die TSI gilt für alle neuen Güterwagen des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union unter Berücksichtigung von Abschnitt 7 des Anhangs.

Die TSI im Anhang gilt auch für bereits existierende Güterwagen,

- a) *wenn diese gemäß Nummer 7.2.2 des Anhangs dieser Verordnung 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,*
- 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*

² Die Äquivalenz zwischen einer früheren Fassung der ETV WAG und der entsprechenden TSI WAG ist in jeder Fassung der ETV WAG angegeben.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 9 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

- d) wenn das Verwendungsgebiet erweitert wird; in diesem Fall gelten die Bestimmungen des Abschnitts 7.2.2.4.

Abschnitts 7.2.2.4 des Anhangs dieser Verordnung.

1.2 Geografischer Anwendungsbereich

Diese ETV gilt für Fahrzeuge, die für den Einsatz auf Strecken bestimmt sind, 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.

Diese Verordnung gilt für das Eisenbahnsystem der Union.

1.3 Inhalt dieses Dokuments

Gemäß Artikel 8 ER APTU behandelt diese ETV

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

- a) das Teilsystem „Fahrzeuge – Güterwagen“;
- b) die grundlegenden Anforderungen für das betreffende Fahrzeug-Teilsystem und seine Schnittstellen zu anderen Teilsystemen (Kapitel 3);
- c) die funktionellen und technischen Spezifikationen, denen das Teilsystem und seine Schnittstellen zu anderen Teilsystemen entsprechen müssen (Kapitel 4);
- 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 Anwendungsbereich

Diese ETV gilt für Güterwagen gemäß Artikel 2 Buchst. g) ER APTU, 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 10 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Güterwagen gemäß dieser ETV unterliegen in Bezug auf ihre Verwendung innerhalb ihrer Nutzungsbedingungen und -beschränkungen sowie sowie in Bezug auf ihre Integration in Züge der ETV TCRC.

(3)

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

(4)

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

gemäß ER 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;

dies gilt insbesondere für:

- a) Sonderfahrzeuge;
- 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:

³ Die EU-Anforderungen zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ sind in EU-Vorschriften, wie der TSI OPE, geregelt.

⁴ 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 11 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

- 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 ETV⁵, damit Einheiten zusammen in einem Zug gemäß den für ein Eisenbahnunternehmen geltenden oder von 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.

Die nominale Betriebsbereitschaft kann mehr umfassen als die Spezifikationen dieser TSI, damit Einheiten zusammen in einem Zug im Rahmen des Sicherheitsmanagementsystems eines Eisenbahnunternehmens betrieben werden können.

- d) „RID“: Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter
, Anhang C zum COTIF.

im Sinne des Artikels 2 Nummer 2 der Richtlinie 2008/68/EG des Europäischen Parlaments und des Rates⁶.

3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN

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

Gemäß Artikel 3 Absatz 1 der Richtlinie (EU) 2016/797 müssen das Eisenbahnsystem, dessen Teilsysteme sowie deren

⁵ Dies bedeutet, dass das Eisenbahnunternehmen über diese ETV hinausgehende Fahrzeugeigenschaften verlangen kann, wenn es sie für den Betrieb des Fahrzeugs benötigt. Diese Anforderungen können beispielsweise die Kompatibilität mit anderem von diesem Eisenbahnunternehmen eingesetzten Rollmaterial betreffen oder die Art und Weise, in der der Betrieb abgewickelt wird.

⁶ Richtlinie 2008/68/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 24. September 2008 über die Beförderung gefährlicher Güter im Binnenland (ELI: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/68/oj>).

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 12 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

dieser ETV und deren Korrelation zu den grundlegenden Anforderungen.

Interoperabilitätskomponenten die für sie geltenden grundlegenden Anforderungen erfüllen. Die grundlegenden Anforderungen sind in allgemeiner Form in Anhang III der genannten Richtlinie beschrieben. In Tabelle 1 des vorliegenden Anhangs 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				
4.2.2.4.1	Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern – Festigkeit	1.1.1 1.1.3				
4.2.2.4.2	Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern – Verriegelungskraft	1.1.1 1.1.3				
4.2.2.4.3	Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern – Anzeige	1.1.1 1.1.3				
4.2.2.4.4	Anschrift an der Einheit	1.1.1 1.1.3				
4.2.3.1	Begrenzungslinien	1.1.1				2.4.3
4.2.3.2	Kompatibilität mit der Tragfähigkeit der Strecken	1.1.1				2.4.3
4.2.3.3	Kompatibilität mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen	1.1.1				2.4.3
4.2.3.4	Zustandsüberwachung von Radsatzlagern	1.1.1	1.2			2.4.3

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 13 von 150	
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026	

Abschnitt	Eckwert	Grundlegende Anforderungen				
		Sicherheit	Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.3.5.1	Sicherheit gegen Entgleisen in Gleisverwindungen	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
4.2.3.5.3	Funktion zur Entgleisungsdetektion und -verhütung	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	Radsatzlager	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	Bremsen: Thermische Belastbarkeit	1.1.1, 1.1.3, 2.4.1				2.4.3
4.2.4.3.4	Bremsen: Gleitschutteinrichtung	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
4.2.5	Umgebungsbedingungen	1.1.1, 1.1.2				2.4.3

Abschnitt	Eckwert	Grundlegende Anforderungen				
		Sicherheit	Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit	Gesundheitsschutz	Umweltschutz	Technische Kompatibilität
4.2.6.1	Brandschutz	1.1.1, 1.1.4				
4.2.6.1.2.1	Brandschutz: Brandschutzsperrern und Funkenfänger	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				
4.2.7	Besondere Anforderungen an Wagen im Anwendungsbereich des Kapitels 7.1 RID	1.1.1 1.1.3 1.1.4				

Für die grundlegenden Anforderungen 1.3.1, 1.4.1, 1.4.3, 1.4.4 und 1.4.5 in

ETV GEN-A können andere in den Vertragsstaaten gültige Rechtsvorschriften gelten.⁷

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 Widerspruchsfreiheit überprüft werden muss.

Diese Widerspruchsfreiheit ist insbesondere mit Blick auf die Spezifikationen des Teilsystems „Fahrzeuge“ und die Kompatibilität mit dem Netz (Abschnitt 4.2), seine Schnittstellen zu den anderen

⁷ Die grundlegende Anforderung 1.4.4 zur Lärmbelästigung gilt als erfüllt, wenn alle fahrzeugbezogenen Parameter der ETV Lärm eingehalten werden.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 15 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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)

zu überprüfen.

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

Das in

der ETV GEN-C und in Artikel 10 § 6 ER ATMF beschriebene technische Dossier

Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2016/797 und in Abschnitt 2.4 des Anhangs IV der genannten Richtlinie beschriebene technische Dossier

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 ER APTU

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

sind alle offenen Punkte in Anlage A aufgeführt.

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

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

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

Gemäß

Artikel 8 § 6 ER APTU,

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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 16 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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 Unterabschnitte in Kapitel 6 verwiesen. Kein Verweis erfolgt, wenn für einen bestimmten Eckwert keine Unterscheidung 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 einem gemeinsamen 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 tragende Struktur der Einheit, Befestigungsstellen für Ausrüstungsteile sowie Anhebestellen und Abstützpunkte sind so zu konstruieren, dass unter den Lastbedingungen, die in der in Anlage D Index 1 genannten Spezifikation festgelegt sind, keine Risse, wesentlichen bleibenden Verformungen oder Brüche auftreten.

Bei einem schienenkompatiblen System, das aus mit kompatiblen Straßenfahrzeugen verbundenen einzelnen Eisenbahndrehgestellen gebildet ist, können sich die Lastbedingungen aufgrund der bimodalen Spezifikation von den oben genannten Lastbedingungen unterscheiden; in einem solchen Fall werden die Lastbedingungen berücksichtigt, die von dem Antragsteller 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 anzuschreiben. Die Anschrift muss der in Anlage D Index 2 genannten Spezifikation entsprechen.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 17 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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

Einheiten, die für den Einsatz im kombinierten Verkehr vorgesehen sind und für die ein Wagenkompatibilitätscode erforderlich ist, müssen mit Vorrichtungen zur Sicherung der intermodalen Ladeinheit ausgerüstet sein.

4.2.2.4 Sicherung von Sattelanhängern

Dieser Abschnitt gilt für Einheiten, die mit Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern ausgerüstet sind.

Die Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern sind als Interoperabilitätskomponente nach Abschnitt 5.3.6 gemäß Abschnitt 6.1.2.7 zu bewerten. Ihre Übereinstimmung mit den Anforderungen der Abschnitte 4.2.2.4.1, 4.2.2.4.2 und 4.2.2.4.3 ist gemäß Abschnitt 6.1.2.7 zu bewerten.

Ist die Vorrichtung zur Sicherung von Sattelanhängern nicht als eigenständige Komponente gebaut, so kann deren Konformität mit den Anforderungen der Abschnitte 4.2.2.4.1, 4.2.2.4.2 und 4.2.2.4.3 im Rahmen der Bewertung des Teilsystems bewertet werden, indem Abschnitt 6.1.2.7 entsprechend angewandt wird.

Die Konformität der Anschrift mit der Anforderung des Abschnitts 4.2.2.4.4 ist gemäß den Vorgaben in Abschnitt 2.4 der in Anlage D.2 Index D genannten Unterlage zu bewerten

4.2.2.4.1 Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern — Festigkeit

Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern müssen Sattelanhänger in einer sicheren Position halten, indem sie den längs, quer und vertikal nach unten gerichteten Kräften standhalten, die in nominaler Betriebsbereitschaft auftreten.

4.2.2.4.2 Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern — Verriegelungskraft

Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern müssen Sattelanhänger in einer sicherer Position verriegeln, indem sie den in nominaler Betriebsbereitschaft auftretenden vertikal nach oben gerichteten Kräften standhalten.

4.2.2.4.3 Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern — Anzeigen

Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern müssen zuverlässig anzeigen, ob der Königszapfen des Sattelanhängers korrekt positioniert und der Sattelanhänger korrekt verriegelt ist.

Die korrekte Position des Königszapfens des Sattelanhängers und die Verriegelung des Sattelanhängers müssen unabhängig voneinander erkannt werden.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 18 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Die Anzeige muss für das Verlade- und Kontrollpersonal in jedem Beladungszustand der Einheit sichtbar sein.

4.2.2.4.4 *Anschrift an der Einheit*

Die Einheit muss für jede Vorrichtung zur Sicherung von Sattelanhängern auf beiden Seiten mit einer diese Vorrichtung betreffenden Anschrift versehen sein, die folgende Angaben enthält:

- alle Informationen, die für die sichere Verwendung der Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern durch das Verlade- und Kontrollpersonal relevant sind;
- die Erfüllung des Abschnitts 4.2.2.4.2.

4.2.3 **Fahrzeug/Fahrweg-Wechselwirkung und Begrenzungslinien**

4.2.3.1 **Begrenzungslinien**

Dieser Abschnitt behandelt die Regeln zur Berechnung der Größe der Fahrzeuge, damit diese auf einem oder mehreren Netzen ohne Risiko von Berührungen betrieben werden können.

Die Übereinstimmung mit der vorgesehenen Bezugslinie, einschließlich der Bezugslinie im unteren Teil der Einheit, ist anhand eines der Verfahren zu ermitteln, die in der in Anlage D Index 4 genannten Spezifikation vorgesehen sind.

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, sofern vorhanden, nach dem kinematischen Verfahren gemäß der in Anlage D Index 4 genannten Spezifikation zu ermitteln.

Einheiten, die für den Einsatz im kombinierten Verkehr vorgesehen sind, sind gemäß den Anforderungen von Anlage H und der in Anlage D.2 Index B genannten Spezifikation zu kodifizieren.

4.2.3.2 **Kompatibilität mit der Tragfähigkeit der Strecken**

Die vertikalen Belastungseigenschaften der Einheit müssen zur Prüfung der Kompatibilität mit der Tragfähigkeit der Strecken bestimmt werden.

Die zulässige Nutzlast für Einheiten mit Radsatzlasten bis einschließlich 25 t ist anhand der in Anlage D Index 5 genannten Spezifikation 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 gemäß den Bestimmungen der in Anlage D.2 Index A genannten technischen Unterlage festgestellt werden.

Die unter a), b) und c) aufgeführten Parameter sind
in das technische Dossier aufzunehmen.⁸

⁸ Die im technischen Dossier enthaltenen Informationen werden vom Eisenbahnunternehmen zur Herstellung der Kompatibilität mit dem Netz, auf dem das Fahrzeug verkehren soll, genutzt.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 19 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

a) Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen (der elektrische Widerstand des Radsatzes kann auf IK-Ebene oder auf Fahrzeugebene bewertet werden):

- maximaler Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Radsatzwellen ⁽⁹⁾
- maximaler Abstand zwischen Pufferende und erster Radsatzwelle
- Mindestradsatzlast in allen Lastbedingungen
- elektrischer Widerstand zwischen den Laufflächen der gegenüberliegenden Räder eines Radsatzes

b) Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Achszählern:

- maximaler Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Radsatzwellen ⁽¹¹⁾
- 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 ¹⁰
- Raddurchmesser
- metallfreier Raum um die Räder
- Eigenschaften des Radmaterials in Bezug auf magnetische Felder

c) Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Kabelschleifen:

- Metallmasse des Fahrzeugs ⁽¹²⁾

Die Sonderfälle für Vertragsstaaten, die auch EU-Mitgliedstaaten sind,

Die entsprechenden Sonderfälle

⁹ Die EU-Vorschriften befinden sich in dem technischen Dokument, auf das in Anlage D.2 Index A verwiesen wird.

¹⁰ Dieser Wert wird dazu verwendet, den Abstand zweier aufeinander folgender Radsatzwellen gekoppelter Wagen zu bestimmen.

¹¹ Die EU-Vorschriften befinden sich in dem technischen Dokument, auf das in Anlage D.2 Index A verwiesen wird.

¹² Die EU-Vorschriften befinden sich in dem technischen Dokument, auf das in Anlage D.2 Index A verwiesen wird.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 20 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

sind in Abschnitt 7.7 der TSI ZZS festgelegt.

Sonderfälle für Nicht-EU-Vertragsstaaten sind in
Abschnitt 7.3.2. dieser ETV aufgeführt.

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 der in Anlage D Index 6 genannten Spezifikation 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 in Anlage D Index 6 genannten Spezifikation beziehen, anzuwenden.

Tabelle 2: Zielflächen und Sperrbereich für Einheiten in bestimmten Streckennetzen

	Y _{TA} [mm]	W _{TA} [mm]	L _{TA} [mm]	Y _{PZ} [mm]	W _{PZ} [mm]	L _{PZ} [mm]
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

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 dieser ETV in Abschnitt 4.4 genannten Betriebsunterlagen sowie in den in dieser ETV in Abschnitt 4.5 genannten Instandhaltungsvorschriften zu beschreiben.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 21 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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 in Gleisverwindungen

Die Einheit ist so zu konstruieren, dass in Gleisverwindungen ein sicherer Fahrbetrieb gewährleistet ist. Dabei sind insbesondere der Übergang zwischen überhöhtem und ebenem Gleis sowie Abweichungen in der gegenseitigen Höhenlage der beiden Schienen 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 ein sicherer Fahrbetrieb bis zur bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit gewährleistet ist.

Der Nachweis des dynamischen Laufverhaltens der Einheit erfolgt entweder

- nach den Verfahren, die in der in Anlage D Index 7 genannten Spezifikation vorgesehen sind, 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.

4.2.3.5.3 Funktion zur Entgleisungsdetektion und -verhütung

Die Funktion zur Entgleisungsdetektion und -verhütung soll Entgleisungen verhindern oder die Folgen eines Entgleisens der Einheit abmildern.

Ist eine Einheit mit der Funktion zur Entgleisungsdetektion und -verhütung ausgerüstet, sind die nachstehenden Anforderungen zu erfüllen.

4.2.3.5.3.1 General requirements

Die Funktion muss entweder eine Entgleisung oder Zustände erkennen können, die einer Entgleisung der Einheit vorausgehen, und zwar gemäß den Anforderungen in einem der drei Abschnitte 4.2.3.5.3.2, 4.2.3.5.3.3 und 4.2.3.5.3.4.

Diese Anforderungen dürfen wie folgt kombiniert werden:

- 4.2.3.5.3.2 und 4.2.3.5.3.3
- 4.2.3.5.3.2 und 4.2.3.5.3.4

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 22 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

4.2.3.5.3.2 Funktion zur Entgleisungsverhütung (Derailment Prevention Function, DPF)

Die Funktion zur Entgleisungsverhütung muss ein Signal an den Führerraum der den Zug ziehenden Lokomotive senden, sobald in der Einheit ein Zustand erkannt wird, der einer Entgleisung vorausgeht.

Das Signal, durch das die Verfügbarkeit der Funktion auf Zugebene ermöglicht wird, und seine Übertragung zwischen der Einheit, der Lokomotive und der/den anderen gekuppelten Einheit(en) in einem Zug, ist im technischen Dossier zu dokumentieren.

4.2.3.5.3.3 Funktion zur Entgleisungsdetektion (Derailment Detection Function, DDF)

Die Funktion zur Entgleisungsdetektion muss ein Signal an den Führerraum der den Zug ziehenden Lokomotive senden, sobald in der Einheit die Entgleisung erkannt wird.

Das Signal, durch das die Verfügbarkeit der Funktion auf Zugebene ermöglicht wird, und seine Übertragung zwischen der Einheit, der Lokomotive und der/den anderen gekuppelten Einheit(en) in einem Zug, ist im technischen Dossier zu dokumentieren.

4.2.3.5.3.4 Funktion zur Entgleisungsdetektion und Aktivierung (DDAF)

Die Funktion muss automatisch eine Aktivierung der Bremsen auslösen, wenn die Entgleisung erkannt wird, ohne dass der Triebfahrzeugführer die Möglichkeit hat, dies außer Kraft zu setzen.

Das Risiko einer fälschlichen Detektion von Entgleisungen ist auf ein akzeptables Maß zu begrenzen.

Daher ist die Funktion einer Risikobewertung gemäß

Der ETV GEN-G | Durchführungsverordnung (EU) Nr. 402/2013
zu unterziehen.

Es muss möglich sein, die Funktion direkt an der Einheit zu deaktivieren, wenn die Einheit steht. Diese Deaktivierung löst und isoliert die Funktion vom Bremssystem.

Die Funktion muss ihren Status (aktiviert/deaktiviert) anzeigen, und dieser Status muss von beiden Seiten der Einheit her sichtbar sein. Ist dies physisch nicht möglich, so muss die Funktion ihren Status von mindestens einer Seite aus anzeigen, und die andere Seite des Wagens ist mit einer Anschrift gemäß Abschnitt 7.1.2 Buchstabe g zu versehen.

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.

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 der in Anlage D Index 9 genannten Spezifikation nachzuweisen.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 23 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Die Festigkeit der Struktur des Drehgestellrahmens kann auf 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 gefügten 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.

Abbildung 1: In Tabelle 3 verwendete Radsatzmaße

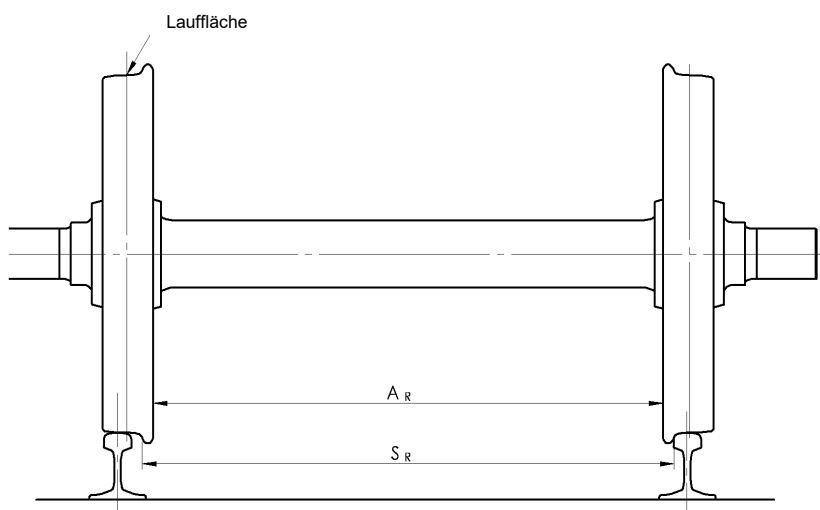


Tabelle 3: Betriebsgrenzwerte für die geometrischen Abmessungen von Radsätzen

Bezeichnung		Raddurchmesser D [mm]	Mindestwert [mm]	Höchstwert [mm]
1 435 mm	Spurmaß (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
		$760 < D \leq 840$	1 358	1 363
		$D > 840$	1 357	1 363

Bezeichnung		Raddurchmesser D [mm]	Mindestwert [mm]	Höchstwert [mm]
1 524 mm	Spurmaß (S _R) S _R = A _R +S _{d,links} +S _{d,rechts}	400 ≤ D < 840	1 492	1 514
		D ≥ 840	1 487	1 514
	Radrückenabstand (A _R)	400 ≤ D < 840	1 444	1 448
		D ≥ 840	1 442	1 448
1 600 mm	Spurmaß (S _R) S _R = A _R +S _{d,links} +S _{d,rechts}	690 ≤ D ≤ 1 016	1 573	1 592
	Radrückenabstand (A _R)	690 ≤ D ≤ 1 016	1 521	1 526
1 668 mm	Spurmaß (S _R) S _R = A _R +S _{d,links} +S _{d,rechts}	330 ≤ D < 840	1 648 ¹³	1 659
		840 ≤ D ≤ 1 250	1 648 ¹⁴	1 659
	Radrückenabstand (A _R)	330 ≤ D < 840	1 592	1 596
		840 ≤ D ≤ 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 ≥ 330	133	140
	Spurkranzdicke (S _d)	330 ≤ D ≤ 760	27,5	33
		760 < D ≤ 840	25	33
		D > 840	22	33
	Spurkranzhöhe (S _h)	330 ≤ D ≤ 630	31,5	36
		630 < D ≤ 760	29,5	36

¹³ Bei zweiachsigen Wagen mit einer Radsatzlast bis 22,5 t muss dieser Wert 1 651 mm betragen.

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

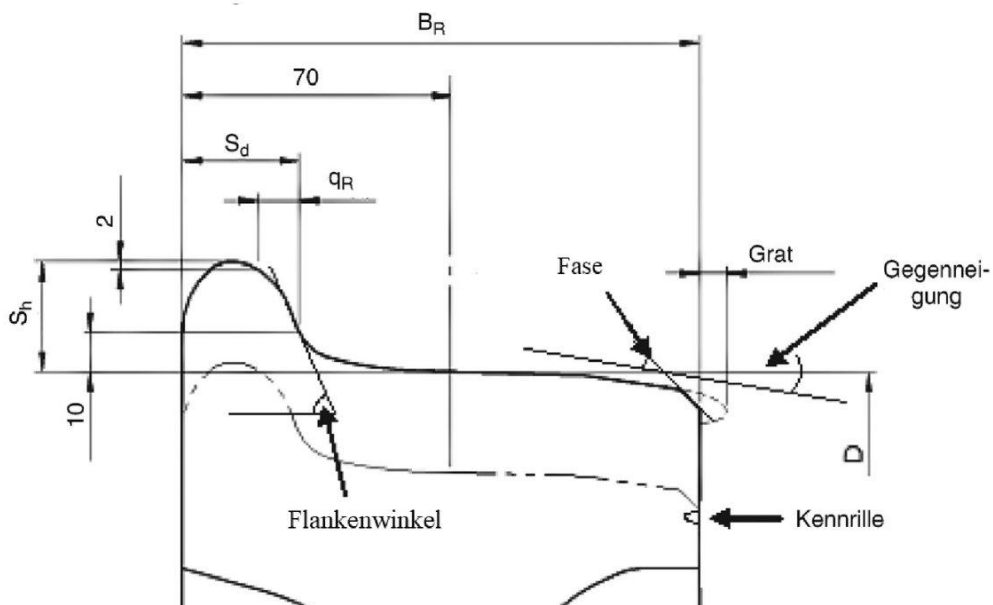
 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)			ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			Seite 25 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Bezeichnung		Raddurchmesser D [mm]	Mindestwert [mm]	Höchstwert [mm]
		$D > 760$	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	-

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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 26 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Abbildung 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 Radsatzwellen 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 Radsatzlager

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.

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.4 erläutert.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 27 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

4.2.3.6.6 Automatische Umspurssysteme

Diese Anforderung gilt für Einheiten, die über ein automatisches Umspurssystem 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 Umspurssystem 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 Umspurssystem 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 in der jeweiligen Konfiguration müssen die Einheiten mit einem Verriegelungsmechanismus ausgerüstet sein, wobei die in nominaler Betriebsbereitschaft auftretenden dynamischen Effekte zu berücksichtigen sind.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 28 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Der Konformitätsnachweis wird in Abschnitt 6.2.2.5 erläutert.

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 die Bremsleistung und den Bremsvorgang beeinflussen, sind:

- Bremskraft,
- 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 Kommission¹⁵

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

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

Mit der Erfüllung der Bedingungen in Anlage C Nummern 9 und 14 gilt diese Anforderung als erfüllt.¹⁶

¹⁵ Geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2015/1136 der Kommission vom 13. Juli 2015.

¹⁶ Aus diesem Grund wird keine spezifische Evaluierung und Bewertung von Risiken benötigt, wenn die technischen Lösungen aus C.9 und C.14 in Anlage C verwendet werden.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 29 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

4.2.4.3 Funktionelle und technische Anforderungen

4.2.4.3.1 Allgemeine funktionelle Anforderungen

Die Bremsanlage der Einheit muss entsprechend einem übermittelten Signal Funktionen wie das Anziehen und Lösen der Bremsen erbringen. Die Bremse muss

- durchgehend sein (der Befehl zum Anlegen 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, sodass sie gelöst und ausgeschaltet werden kann.

4.2.4.3.2 Bremsleistung

4.2.4.3.2.1 Betriebsbremse

Die Bremsleistung eines Zuges oder einer Einheit ist die Fähigkeit zu verzögern. Sie ist das Ergebnis der verfügbaren Bremskraft zur Verzögerung des Zuges oder der Einheit innerhalb festgelegter Grenzwerte und aller an der Umwandlung und Ableitung von Energie beteiligten Faktoren, einschließlich des Fahrwiderstands.

Die Bremsleistung einer Einheit ist gemäß einer der in Anlage D – Index 16, 37, 58 oder 17 – genannten Spezifikationen zu berechnen:

Die Berechnung ist durch Tests zu bestätigen. Erfolgt die Berechnung der Bremsleistung gemäß der in Anlage D Index 17 genannten Spezifikation, so muss die Validierung gemäß derselben Spezifikation oder gemäß der in Anlage D Index 58 genannten Spezifikation 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 der in Anlage D Index 16 genannten Spezifikation ohne Berücksichtigung von Wind zu bestimmen.

Gegebenenfalls wird bei den Berechnungen Folgendes ermittelt:

- die Mindestbremskraft der Feststellbremse für einen unbeladenen Wagen,
- die maximale Bremskraft der Feststellbremse für einen voll beladenen Wagen,
- die Wechselmasse, d. h. der Mindestbeladungszustand für die maximale Bremskraft der Feststellbremse,

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 30 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

- bei der Auslegung der Feststellbremse ist ein Rad-Schiene-Kraftschluss (Stahl zu Stahl) von maximal 0,12 zugrunde zu legen.

4.2.4.3.3 *Thermische Belastbarkeit*

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 thermischen Belastbarkeit ist von einer Geschwindigkeit von 70 km/h bei einem konstanten Gefälle von 21 ‰ über eine Entfernung von 40 km auszugehen, woraus sich eine 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 *Gleitschutteinrichtung*

Die Gleitschutteinrichtung dient dazu, den verfügbaren Kraftschluss durch eine 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.

Wird eine elektronisch gesteuerte Gleitschutteinrichtung verwendet, müssen negative Auswirkungen aufgrund von Funktionsstörungen der Einrichtung durch eine entsprechende Systemauslegung und technische Konfiguration verringert werden.

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

Folgende Fahrzeugtypen müssen mit einer Gleitschutteinrichtung 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 Radlaufläche reibungsbedingte Bremskräfte.

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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 31 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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 ETV-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 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 dieser ETV für Schnee, Eis und Hagel gemäß der dem Nennbereich entsprechenden Definition in der in Anlage D Index 18 genannten Spezifikation 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 der ETV 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 TSI-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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 32 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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 Brandschutzsperren und Funkenfänger

4.2.6.1.2.1.1 Anforderungen an Brandschutzsperren und Funkenfänger

Um im Brandfall die Folgen einzudämmen, gelten folgende Anforderungen:

- In allen Einheiten müssen zwischen den ermittelten potenziellen Brandquellen (Hochrisikokomponenten) und der beförderten Fracht Brandschutzsperren installiert sein,
- Funkenfänger müssen die Anforderungen erfüllen, die in der in Anlage D.2 Index E genannten technischen Unterlage spezifiziert sind.

Brandschutzsperren und Funkenfänger müssen einem Feuer mindestens 15 Minuten standhalten. Der Konformitätsnachweis für Brandschutzsperren und Funkenfänger wird in Abschnitt 6.2.2.8.1 erläutert.

4.2.6.1.2.1.2 Besondere Anforderungen an Funkenfänger

Die folgenden mit Laufflächenbremsen ausgerüsteten Einheiten müssen mit Funkenfängern ausgerüstet sein:

- Einheiten mit Böden aus nicht in Abschnitt 6.2.2.8.2.3 aufgeführten Werkstoffen,
- flache Einheiten ohne Bodenbelag,
- flache Einheiten mit Lücken im Bodenbelag zur Unterbringung der Räder.

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 Brandschutzsperre 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 ≥ 40 mm und vertikal ≥ 400 mm.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 33 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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 (Schutzerdung)*

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

Die Erdung der Einheit muss den Bestimmungen der in Anlage D Index 27 genannten Spezifikation 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 der in Anlage D Index 27 genannten Spezifikation ausgeschlossen ist.

4.2.6.3 Befestigung des Zugschlusssignals

Alle für die Aufnahme von Zugschlusssignalen 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 der in Anlage D Index 28 genannten Spezifikation entsprechen.

4.2.7 **Besondere Anforderungen an Wagen im Anwendungsbereich des Kapitels 7.1 RID**

Wagen im Anwendungsbereich des Kapitels 7.1 RID müssen die in Anlage I festgelegten Anforderungen erfüllen.

4.3 **Funktionale und technische Schnittstellenspezifikationen**

Die in den folgenden Abschnitten enthaltenen
Tabellen haben zwei oder drei Spalten.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 34 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Bei dreispaltigem Layout sind 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“

Fundstelle in der ETV WAG	Fundstelle in der ETV INF ¹⁷
4.2.3.1 Begrenzungslinien	4.2.3.1 Lichtraumprofil 4.2.3.2 Gleisabstand 4.2.3.5 Mindestausrundungsradius
4.2.3.2 Kompatibilität mit der Tragfähigkeit der Strecken	4.2.6.1 Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten 4.2.6.3 Gleislagestabilität in Querrichtung 4.2.7.1 Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten 4.2.7.2 Äquivalente vertikale Belastung neuer Erdbauwerke und Erddruckwirkungen auf neue Tragwerke 4.2.7.4 Stabilität bestehender Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten
4.2.3.5.2 Dynamisches Laufverhalten	4.2.8 Soforteingriffsschwellen für Gleislagefehler
4.2.3.6.2 Eigenschaften der Radsätze 4.2.3.6.3 Eigenschaften der Räder	4.2.4.1 Nennspurweite 4.2.4.6 Schienenkopfprofil auf freier Strecke 4.2.5.1 Entwurfsgeometrie von Weichen und Kreuzungen

¹⁷ Die Verweise auf die TSI INF sind in Tabelle 5 der TSI WAG enthalten.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 35 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

4.3.2 Schnittstelle zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“

Tabelle 6: Schnittstelle zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“

Verweis auf die nationalen oder OTIF-Vorschriften	Fundstelle in der ETV WAG	Fundstelle in der ETV TCRC ¹⁸
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	-
	4.2.3.1 Begrenzungslinien	2. Streckenkompatibilität 3. Zugbildung
	4.2.3.2 Kompatibilität mit der Tragfähigkeit der Strecken	2. Streckenkompatibilität 3. Zugbildung
	4.2.4 Bremse	4. Zugbremsung
	4.2.6.3 Befestigung des Zugschlusssignals Anlage E: Zugschlusssignal	-

4.3.3 Schnittstelle zum Teilsystem „Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung“

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

Fundstelle in der ETV WAG	Fundstelle in Anlage D.2 Index A dieser ETV ¹⁹
4.2.3.3 a) Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen	– Index A.1: Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen
4.2.3.3 b) Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Achszählern	– Index A.2: Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Achszählern
4.2.3.3 c) Kompatibilität der Fahrzeugmerkmale mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Kabelschleifen	– Index A.3: Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen mit Kabelschleifen

¹⁸ Die Verweise auf die TSI OPE sind in Tabelle 6 der TSI WAG enthalten.

¹⁹ Die Verweise auf die TSI ZZS sind in Tabelle 7 der TSI WAG enthalten.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 36 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

4.4 Betriebsvorschriften

Das Eisenbahnunternehmen kontrolliert alle mit der Nutzung des Güterwagens einhergehenden Risiken. Es müssen Betriebsvorschriften zu den in Anlage I beschriebenen Aktivitäten und Maßnahmen verfasst werden²⁰.

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.

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 eines eingeschränkten Betriebs erforderlich sind.

Die Betriebsunterlagen beinhalten Folgendes:

- eine Beschreibung des Normalbetriebs, einschließlich der Betriebsmerkmale und -einschränkungen der Einheit (z. B. Fahrzeugbegrenzungslinie, bauartbedingte 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 eingeschränkten Betriebs (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 Antragsteller muss die Erstfassung der Betriebsunterlagen bereitstellen. Sie können zu einem späteren Zeitpunkt nach Maßgabe der entsprechenden

Rechtsvorschriften

| EU-Rechtsvorschriften

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

²⁰ Im COTIF-Recht ist nicht festgelegt, wer diese Betriebsvorschriften zu verfassen hat.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 37 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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).

Der Antragsteller 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.

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,

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 38 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

- Systemzeichnungen (Elektro-, Pneumatik-, Hydraulik- und Steuerkreispläne),
- zusätzliche Bordsysteme (Systembeschreibungen, einschließlich Funktionsbeschreibung, Schnittstellenspezifikation, Datenverarbeitung und Protokollen),
- fahrzeugspezifische Konfigurationsunterlagen (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 Eingangsdaten enthalten, anhand deren die Kriterien für die Inspektionen und Instandhaltungsintervalle festgelegt 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

- präventive Instandhaltung (planmäßig und geregelt) und
- korrektive Instandhaltung.

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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 39 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

- 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 eingeschränkten Betrieb (bei erreichtem Grenzwert) ist zulässig.
- Verweise auf

europäische

Rechtsvorschriften, die für die Bauteile oder Teilsysteme maßgeblich sind.
- Instandhaltungsplan²¹, 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 „Betriebsvorschriften“ dieser ETV geregelt.²²

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

²¹ 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>).

²² Die für die Instandhaltung von Einheiten erforderliche berufliche Qualifikation ist in Anlage A zu den ER ATMF betreffend die Zertifizierung der für die Instandhaltung zuständigen Stellen geregelt.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 40 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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.

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 Parameter²³

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 (leer und voll beladen),
- Position und Anzahl der Radsätze entlang der Einheit,
- Länge der Einheit,
- bauartbedingte 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,

²³ Vollständiger Titel dieses Abschnitts in der TSI WAG ist „4.8 Im technischen Dossier und im Europäischen Register genehmigter Fahrzeugtypen (ERATV) sind folgende Parameter anzugeben:“.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 41 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

- Art des Signals zur Steuerung der Bremse (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 Belastbarkeit der Bremskomponenten, ausgedrückt durch Geschwindigkeit, Radsatzlast, Gefälle und Bremsweg,
- Temperaturbereich und Einstufung der Bedingungen bei Schnee, Eis und Hagel,
- Ablaufbetrieb möglich/nicht möglich,
- vorhandene Trittstufen und/oder Handgriffe,
- Mindestbremskraft und gegebenenfalls maximale Bremskraft sowie Wechselmasse für die Feststellbremse (sofern zutreffend),
- Anzahl der Radsätze, auf die die Feststellbremse wirkt,
- Vorhandensein einer oder mehrerer der folgenden Funktionen: DDF, DPF, DDAF,
- Beschreibung des Signals, das über eine Entgleisung oder einen einer Entgleisung vorausgehenden Zustand informiert, und seiner Übertragung für Einheiten, die mit DDF oder DPF ausgerüstet sind,
- Bestätigung der Erfüllung der Wagenausstattungsanforderung WE gemäß Abschnitt 7.1.2.2 RID,
- Bestätigung der Erfüllung der Abschnitte 7.1.2.1.1 bis 7.1.2.1.6 RID.

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

4.9 Streckenkompatibilitätsprüfungen vor der Nutzung genehmigter Fahrzeuge

Bei der Verwendung von Güterwagen im Anwendungsbereich dieser ETV WAG wenden die Eisenbahnunternehmen die ETV TCRC an.

Die vom Eisenbahnunternehmen für die Streckenkompatibilitätsprüfung zu verwendenden Parameter des Teilsystems „Fahrzeuge – Güterwagen“ sind in Anlage D1 der Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 der Kommission²⁴ beschrieben.

²⁴ Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 der Kommission vom 16. Mai 2019, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2023/1694 der Kommission vom 10. August 2023, über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 42 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

5.1 Allgemeines

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

Die Interoperabilitätskomponenten (IK) gemäß Artikel 2 Buchstabe f der Richtlinie (EU) 2016/797

sind in Abschnitt 5.3 zusammen mit folgenden Angaben aufgeführt:

- ihr Einsatzbereich mit den Parametern des betreffenden Teilsystems,
- 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 Zugschluss-signale und für Bremsklötze sind nachstehend angegeben.

Zugschluss-signale, 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 laufflächengebremte 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

(25)

Nach einem Übergangszeitraum, der am 1. Januar 2015 endet, muss für neu hergestellte Interoperabilitätskomponenten, „Zugschluss-signal“, die erforderliche EG-Konformitätserklärung vorliegen.

Artikel 8a

1. Unbeschadet der Bestimmungen in Abschnitt 6.3 des Anhangs kann für Teilsysteme, die Bauteile der Interoperabilitätskomponente „Reibungselement für laufflächengebremte 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*

²⁵ Der kursiv gedruckte Text in Abschnitt 5.1 stammt aus dem Inkraftsetzungsakt der TSI WAG.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 43 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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.
- 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.

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 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 Komponenten 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) die Komponente 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.

3. Während des in Absatz 1 genannten Übergangszeitraums

- a) müssen die Gründe der Nichtzertifizierung der Interoperabilitätskomponenten im Rahmen des in Absatz 1 genannten Prüfverfahrens genau identifiziert werden;*
- b) müssen die nationalen Sicherheitsbehörden in ihren Jahresberichten gemäß Artikel 19 der Richtlinie (EU) 2016/798 Angaben über die Verwendung nicht zertifizierter*

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 44 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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

Eine IK muss die technischen Spezifikationen dieses Abschnitts 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 Organisationen²⁶ 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

Interoperabilitätskomponenten

„Reibungselement für laufflächengebremste Räder“ im Zusammenhang mit den Genehmigungsverfahren machen.

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.

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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 45 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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.

5.2 Innovative Lösungen

Wie in

Abschnitt 6.2.3 dieser ETV

| Artikel 10a²⁷

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,
- Mindestwert des Verwindekoeffizienten 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.

²⁷ Artikel 10a des Inkraftsetzungsaktes der TSI WAG.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 46 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

- Mindestnenndurchmesser des Rades,
- Schienenneigung.

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 Radsatzwellen

Die Radsatzwellen sind für einen Einsatzbereich auszulegen und zu bewerten, der durch Folgendes definiert ist:

- maximale vertikale statische Kraft.

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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 47 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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,
- 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 Umspurssystem

Eine IK „Automatisches Umspurssystem“ 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 Radlauffläche,
- die bauartbedingte 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 Umspurssystem 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 Zugschluss-signale

Bei Zugschluss-signalen gemäß Anlage E handelt es sich um eigenständige Interoperabilitätskomponenten. Abschnitt 4.2 enthält keine Anforderungen für Zugschluss-signale.

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

5.3.6 Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern

Die Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern sind für alle folgenden Einsatzbedingungen auszulegen und zu bewerten:

- kompatible Sattelanhänger, für die die Vorrichtung bestimmt ist;
- kompatible Schnittstelle der Einheit, auf der die Vorrichtung sicher montiert werden kann.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 48 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern müssen die Anforderungen in den Abschnitten 4.2.2.4.1, 4.2.2.4.2 und 4.2.2.4.3 erfüllen. Die Konformität von Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern mit diesen Anforderungen ist auf Ebene der Interoperabilitätskomponenten gemäß Abschnitt 6.1.2.7 zu bewerten.

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.

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.
Bewertungsverfahren (Module)“.

6.1.2 Konformitätsbewertungsverfahren

In Übereinstimmung mit der ETV GEN-D kann ein Vertragsstaat verlangen, dass die IK als isolierte Produkte in einem von der Bewertung des Teilsystems getrennten Verfahren auf Konformität bewertet werden.

Der Hersteller oder sein in der Union ansässiger Bevollmächtigter muss

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 49 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Ebenso kann ein Vertragsstaat die Bewertung von IK als Teil des Teilsystems zulassen, ohne ein separates Verfahren für IK vorzuschreiben. Ist eine solche integrierte Bewertung zulässig, bleibt es dem Antragsteller dennoch unbenommen, eine separate Bewertung der IK vorzunehmen.

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 IK-Produkts mit der ETV innerhalb seines Einsatzbereichs.

Im Falle einer separaten Bewertung der IK muss der Hersteller

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

Tabelle 9: Bewertungsverfahren für IK

Abschnitt	Komponente	Module					
		CA1 oder CA2	CB+CD	CB+CF	CH	CH1	CV
4.2.2.4.1, 4.2.2.4.2 und 4.2.2.4.3	Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern – Festigkeit, Verriegelungskraft und Anzeigen	X ^(***)	X	X	X ^(***)	X	
4.2.3.6.1	Laufwerk		X	X		X	
	Laufwerk (bewährt)	X			X		
4.2.3.6.2	Radsatz	X ^(*)	X	X	X ^(*)	X	
4.2.3.6.3	Rad	X ^(*)	X	X	X ^(*)	X	
4.2.3.6.4	Radsatzwelle	X ^(*)	X	X	X ^(*)	X	
4.2.3.6.6	Automatisches Umspurssystem	X ^(*)	X	X	X ^(*)	X	X ^(**)

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 50 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

4.2.4.3.5	Reibungselemente für laufflächengebremste Räder	X ^(*)	X	X	X ^(*)	X	X ^(**)
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 Prüforgang 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 Beweismiveau 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.

- (***) Die Module CA1, CA2 oder CH können nur verwendet werden, wenn Produkte vor dem 1. Januar 2027 entwickelt und in Verkehr gebracht wurden, vorausgesetzt, der Hersteller weist dem Prüforgang 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 Beweismiveau wie Modul CB oder eine Entwurfsprüfung gemäß Modul CH1.

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 dieser ETV als IK definiert sind, kann die entsprechende Anforderung nur dann Bestandteil der Prüfung auf Ebene der IK 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 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 in der in Anlage D Index 8 genannten Spezifikation festgelegt.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 51 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Bei Einheiten, die mit einem bewährten Laufwerk gemäß der genannten Spezifikation ausgerüstet sind, wird von einer Konformität mit den einschlägigen Anforderungen ausgegangen, sofern die Laufwerke in ihrem vorgesehenen Einsatzbereich betrieben werden.

Die Mindestradsatzlast und die maximale Radsatzlast während des Betriebs eines Wagens, der mit einem bewährten Laufwerk ausgerüstet ist, müssen den Beladungszuständen zwischen „leer“ und „beladen“ entsprechen, die gemäß der in Anlage D Index 8 genannten Spezifikation für das bewährte Laufwerk festgelegt sind.

Wird die Mindestradsatzlast durch die Leermasse des Fahrzeugs nicht erreicht, können für den Wagen Nutzungsbedingungen gelten, gemäß derer er stets mit einer Mindestzuladung oder Ballast (z. B. mit einer leeren Ladevorrichtung) betrieben werden muss, damit er den Parametern der in Anlage D Index 8 genannten Spezifikation entspricht.

In diesem Fall kann der Parameter „Leermasse des Wagens“, der für die Befreiung von Streckenfahrversuchen verwendet wird, durch „Mindestradsatzlast“ ersetzt werden. Dies ist im technischen Dossier als Nutzungsbedingung zu vermerken.

Die Bewertung der Festigkeit des Drehgestellrahmens muss gemäß der in Anlage D Index 9 genannten Spezifikation erfolgen.

6.1.2.2 Radsätze

Der Konformitätsnachweis für das mechanische Verhalten des gefügten Radsatzes ist gemäß der in Anlage D Index 10 genannten Spezifikation zu erbringen, in der die Grenzwerte für die axiale Montagekraft und damit verbundene Prüfungen festgelegt werden.

6.1.2.3 Räder

- a) Geschmiedete und gewalzte Räder: Die mechanischen Eigenschaften sind nach dem Verfahren gemäß der in Anlage D Index 11 genannten Spezifikation 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 seitliche Verformung des Radkranzes während des Bremsvorgangs und die Eigenspannung die angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten, muss eine Baumusterprüfung gemäß der in Anlage D Index 11 genannten Spezifikation durchgeführt werden.

Die Entscheidungskriterien für die Eigenspannung geschmiedeter und gewalzter Räder sind in derselben Spezifikation 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 auf den internationalen Verkehr	nationalen Vorschriften zu spezifizieren. Gemäß Artikel 14 Absatz 3 der Richtlinie (EU) 2016/797 müssen diese nationalen Vorschriften von den Mitgliedstaaten notifiziert werden.
--	---

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 52 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

angewendet werden, wenn sie gemäß
Artikel 12 ER APTU in Kraft sind.

Bei der Herstellung ist ein Prüfungsprozess einzuhalten, der sicherstellt, dass die Sicherheit nicht durch Defekte aufgrund von Veränderungen der mechanischen Eigenschaften der Räder beeinträchtigt wird. Zu prüfen sind die Zugfestigkeit des Radwerkstoffs, die Härte des Radkranzes, die Bruchzähigkeit (nur bei laufflächengebremsten Rädern), die Kerbschlagzähigkeit, die Eigenschaften des Werkstoffs und der Reinheitsgrad des Werkstoffs. Der Prüfungsprozess muss für jede zu prüfende Eigenschaft Angaben zum Stichprobenumfang je Los 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 der in Anlage D Index 12 genannten Spezifikation erbracht werden.

Diese Spezifikation enthält die Entscheidungskriterien für die höchstzulässige Spannung. Bei der Herstellung ist ein Prüfungsprozess einzuhalten, der sicherstellt, dass die Sicherheit nicht durch Defekte aufgrund von Veränderungen der mechanischen Eigenschaften der Radsatzwelle beeinträchtigt wird. Zu prüfen sind die Zugfestigkeit des Werkstoffs, die Kerbschlagzähigkeit, die Fehlerfreiheit der Oberfläche, die Eigenschaften des Werkstoffs und der Reinheitsgrad des Werkstoffs. Der Prüfungsprozess muss für jede zu prüfende Eigenschaft Angaben zum Stichprobenumfang je Los 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 des gefügten Radsatzes, 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 höchstzulässige Beanspruchung,
- 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 53 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

6.1.2.5 Reibungselemente für laufflächengebremste Räder

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

Anlage 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

der Anlage 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 IK 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

der Anlage 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 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 Abschnitt 8.2.1

der Anlage 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>)

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 54 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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 der Anlage O können Reibungselemente für laufflächegebremste Räder besondere betriebliche Maßnahmen erfordern, um ihren sicheren Einsatz unter strengen nordischen Winterbedingungen²⁸ zu gewährleisten.

6.1.2.6 Automatisches Umspursystem

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 Umspursystem kann einer Gebrauchstauglichkeitsbewertung unterliegen (Modul CV). Vor Beginn der Betriebserprobungen ist der Entwurf der IK 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.

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.

²⁸ Die Europäische Kommission und die Eisenbahnagentur der EU untersuchen das Thema auf EU-Ebene, was zu weiteren Empfehlungen führen kann. Siehe Bericht der ERA „Task force on the winter performance of composite brake blocks“ (ERA1177 V 1.0), <https://www.era.europa.eu/system/files/2022-10/Task%20force%20on%20the%20winter%20performance%20of%20composite%20brake%20blocks.pdf>.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 55 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

6.1.2.7 Vorrichtung zur Sicherung von Sattelanhängern

Die Konformität von Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern mit den Anforderungen der Abschnitte 4.2.2.4.1, 4.2.2.4.2 und 5.3.6 dieser ETV ist gemäß den Verfahren in den Abschnitten 2.1 und 2.2 der in Anlage D.2 Index D genannten Unterlage zu bewerten.

Die Konformität von Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern mit den Anforderungen der Abschnitte 4.2.2.4.3 und 5.3.6 ist gemäß den Vorgaben in Abschnitt 2.3 der in Anlage D.2 Index D genannten Unterlage zu bewerten.

6.1.3 Innovative Lösungen

Wird für eine IK 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 funktionelle Teilsysteme²⁹ 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.

²⁹ Diese ETV beinhaltet Anforderungen zu zwei funktionellen Teilsystemen gemäß ETV GEN-B; das erste ist der Verkehrsbetrieb und die Verkehrssteuerung, das zweite die Instandhaltung. Die Anforderungen an das funktionelle 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.

Tabelle 10: Bewertungsverfahren für die Prüfung von Teilsystemen

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

Eine detaillierte Beschreibung der Module enthält die ETV GEN-D.

der Beschluss 2010/713/EU.

6.2.2 Prüfverfahren

Für die

EG-

Prüfung des Teilsystems wählt der Antragsteller 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 einer der in Anlage D genannten Spezifikationen in Einklang stehen, entweder mit der unter Index 3 oder mit der unter Index 1 genannten.

Hinsichtlich der Verbindungen ist bei der Herstellung ein anerkanntes Prüfverfahren durchzuführen, das sicherstellt, dass die vorgesehenen mechanischen Eigenschaften der Struktur nicht durch Defekte beeinträchtigt werden.

6.2.2.2 Sicherheit gegen Entgleisen in Gleisverwindungen

Die Konformitätsbewertung ist gemäß der in Anlage D Index 7 genannten Spezifikation durchzuführen.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 57 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

6.2.2.3 Dynamisches Fahrverhalten

Streckenversuche

Die Konformitätsbewertung ist gemäß der in Anlage D Index 7 genannten Spezifikation durchzuführen.

Bei Einheiten, die im Streckennetz mit Spurweite 1 668 mm betrieben werden, erfolgt die Bewertung des Schätzwertes für die gemäß der genannten Spezifikation 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 der in Anlage D Index 7 genannten Spezifikation erfüllt.

6.2.2.4 Radsatzlager

Die Konformitätsbewertung der mechanischen Festigkeit und der Ermüdungseigenschaften der Wälzlager muss gemäß der in Anlage D Index 13 genannten Spezifikation erbracht 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 Prüfgorgan 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 Beweisniveau wie eine Baumusterprüfung gemäß Modul SB oder eine Entwurfsprüfung gemäß Modul SH1.

6.2.2.4a. Automatische Umspurssysteme

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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 58 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

6.2.2.5 Laufwerke für manuellen Radsatzwechsel

Wechsel zwischen 1 435 mm und 1 668 mm Spurweite

Die technischen Lösungen, die in der in Anlage D Index 14 genannten Spezifikation für Einheiten mit Einzel-Radsätzen und für Einheiten mit Drehgestellen beschrieben werden, gelten als konform mit den Anforderungen in Abschnitt 4.2.3.6.7.

Wechsel zwischen 1 435 mm und 1 524 mm Spurweite

Die technische Lösung, die in der in Anlage D Index 15 genannten Spezifikation beschrieben wird, gilt als konform mit den Anforderungen in Abschnitt 4.2.3.6.7.

6.2.2.6 Thermische Belastbarkeit

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

- a) bei Notbremsung: die kritische Kombination aus Geschwindigkeit und Zuladung auf einem geraden und ebenen Gleis, bei geringem Wind und trockener Schiene;
- b) bei Dauerbremsung:
 - der Bereich bis zur maximalen Bremskraft,
 - der Bereich bis zur maximalen Geschwindigkeit,
 - die entsprechende Bremsanlegezeit.

6.2.2.7 Umgebungsbedingungen

Stähle gelten als konform mit allen in Abschnitt 4.2.5 genannten Temperaturbereichen, wenn die Werkstoffeigenschaften bis zu einer Temperatur von –20°C bestimmt wurden.

6.2.2.8 Brandschutz

6.2.2.8.1 Brandschutzsperren und Funkenfänger

Brandschutzsperren und Funkenfänger müssen gemäß der in Anlage D Index 19 genannten Spezifikation 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

6.2.2.8.2.1 Prüfung

Versuche zur Bestimmung der Entflammbarkeit von Werkstoffen und ihrer Flammenausbreitungseigenschaften sind gemäß der in Anlage D Index 20 genannten Spezifikation durchzuführen, wobei der Grenzwert CFE $\geq 18 \text{ kW/m}^2$ beträgt.

Bei Gummiteilen von Drehgestellen sind die Versuche gemäß der in Anlage D Index 23 genannten Spezifikation durchzuführen, wobei der Grenzwert unter den Prüfbedingungen, die in der in Anlage D Index 22 genannten Spezifikation festgelegt sind, MARHE $\leq 90 \text{ kW/m}^2$ beträgt.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 59 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

6.2.2.8.2.2 Von der Prüfung ausgenommene Komponenten

Bei Radsätzen, beschichtet oder unbeschichtet, wird ohne Versuche davon ausgegangen, dass sie die geforderten Eigenschaften bezüglich Entflammbarkeit und Flammenausbreitung erfüllen.

6.2.2.8.2.3 Von der Prüfung ausgenommene Werkstoffe

Bei folgenden Werkstoffen wird ohne Versuche davon ausgegangen, dass sie die geforderten Eigenschaften bezüglich Entflammbarkeit und Flammenausbreitung erfüllen:

- 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 der in Anlage D Index 21 genannten Spezifikation erfüllen.

6.2.2.8.3 Kabel

Elektrische Kabel müssen gemäß der in Anlage D Index 24 und 25 genannten Spezifikation ausgewählt und installiert werden.

6.2.2.8.4 Entzündbare Flüssigkeiten

Die getroffenen Vorkehrungen müssen mit der in Anlage D Index 26 genannten Spezifikation in 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 10a³⁰ 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 die in dieser ETV beschriebenen Bewertungsmethoden nicht anwendbar sind. In diesem Fall werden neue Spezifikationen und/oder neue

³⁰ Artikel 10a des Inkraftsetzungsaktes der TSI WAG.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 60 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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 ER 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 CTE die neuen 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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 61 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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 Anlage 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:
 - 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 Anlage 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,

die vor dem Inkrafttreten dieser ETV als IK eingestuft wurden und

entweder

Für Komponenten,

bereits über eine EG-Konformitätserklärung verfügten,

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 62 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

- 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,

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

- Radsatz,
- Rad,
- Radsatzwelle.

7. DURCHFÜHRUNG

7.1 Betriebszulassung³¹

1. 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.

Geltungsbeginn dieser TSI in Verkehr gebracht werden, sofern nicht Abschnitt 7.1.1 „Anwendung auf laufende Projekte“ gilt.

2. Diese ETV gilt auf freiwilliger Basis auch für:

- in Abschnitt 2.1 Buchstabe a) genannte Einheiten im Fahrmodus, 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.

³¹ In der TSI lautet dieser Titel „Genehmigung für das Inverkehrbringen“.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 63 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

- | | |
|---|--|
| <p>3. Fahrzeuge, die mit einer früheren Fassung der ETV WAG übereinstimmen, gelten auch als mit dieser ETV übereinstimmend, mit Ausnahme der in Anlage A aufgeführten Elemente.</p> | <p>Die Erfüllung der Anforderungen dieses Anhangs³² in seiner vor dem 28. September 2023 geltenden Fassung gilt als gleichwertig mit der Erfüllung der Anforderungen der vorliegenden TSI mit Ausnahme der in Anlage A aufgeführten Änderungen.</p> |
|---|--|

7.1.1 Anwendung auf laufende Projekte

- | | |
|--|---|
| <p>1. Die zuständigen Behörden können ein Betriebszertifikat für ein Fahrzeug ausstellen, dessen Konformität auf der Grundlage einer früheren Fassung der ETV WAG bewertet wurde, vorausgesetzt, es entspricht der in den Abschnitten 7.2.3.1.1 und 7.2.3.1.2 der früheren Fassung der ETV WAG definierten Phase A oder Phase B.</p> | <p>Die ab dem 28. September 2023 geltende Fassung dieser TSI muss nicht auf Projekte angewendet werden, die sich an dem genannten Datum in Phase A oder Phase B im Sinne der Abschnitte 7.2.3.1.1 und 7.2.3.1.2 der „bisherigen TSI“ (d. h. dieser Verordnung in der durch die Durchführungsverordnung (EU) 2020/387 der Kommission geänderten Fassung) befinden.</p> |
|--|---|
2. Unbeschadet der Anlage A Tabelle A.2 ist die Anwendung der Anforderungen der Kapitel 4, 5 und 6 auf unter Nummer 1 genannte Projekte auf freiwilliger Basis möglich.
3. Entscheidet der Antragsteller, diese Fassung der ETV auf ein laufendes Projekt nicht anzuwenden, bleibt die zu Beginn der Phase A gemäß Absatz 1 geltende Fassung dieser ETV anwendbar.

7.1.2 Gegenseitige Anerkennung der ersten Betriebszulassung³³

Die Betriebszulassung eines Fahrzeugs, das die in Abschnitt 7.1.2 beschriebenen Bedingungen erfüllt, ist gemäß Artikel 6 § 3 ER 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.

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

³² Anhang des Inkraftsetzungsaktes der TSI WAG.

³³ In der TSI lautet dieser Titel „Gegenseitige Anerkennung der ersten Genehmigung für das Inverkehrbringen“.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 64 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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 GI1 und GI2 im unteren Teil, zugeordnet sein.
- d) Die Einheit muss
 - mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen kompatibel sein, bei denen die in den Abschnitten 4.2.3.3 Buchstaben a), b) und c) festgelegten Werte der Parameter Anlage D.2 Index A dieser ETV entsprechen, betrieben werden.
 - gemäß Abschnitt 4.2.3.3 Buchstaben a, b und c mit Zugortungs-/Gleisfreimeldeanlagen kompatibel sein, die mit Gleisstromkreisen, Achszählern und Kabelschleifen betrieben werden.
- d₁) Befindet sich in der Einheit elektronische Ausrüstung, die Störstrom in die Schiene einbringt, muss für die „beeinflussende Einheit“ (gemäß der Definition von „influencing unit“ in der in Anlage D.2 Index A genannten technischen Unterlage), zu der die Einheit gehören soll, die Konformität mit
 - den in Abstimmung mit den für den Einsatzbereich der Einheit zuständigen Behörden erfassten Anforderungen an den Gleisstromkreis nachgewiesen werden,
 - gemäß Artikel 13 der TSI ZZS gemeldeten Sonderfällen für Gleisstromkreise nachgewiesen werden,

indem die harmonisierten Fahrzeugprüfverfahren und die Fahrzeugimpedanz angewandt werden, die in der in Anlage D.2 Index A genannten technischen Unterlage aufgeführt sind. Die Konformität der Einheit muss auf der Grundlage

 - derselben technischen Unterlage nachgewiesen werden und wird vom Prüforgan im Rahmen des ETV-Prüfverfahrens geprüft.
 - der in Artikel 13 der TSI ZZS genannten technischen Unterlage nachgewiesen werden und wird von der benannten Stelle im Rahmen der EG-Prüfung geprüft.
- d₂) Befindet sich in der Einheit elektrische oder elektronische Ausrüstung, die elektromagnetische Störfelder emittiert:
 - in der Nähe des Radsensors eines Achszählers oder

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 65 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

- gegebenenfalls induziert durch den Rückstrom über die Schiene.

Die „beeinflussende Einheit“ (gemäß der Definition in der in Anlage D.2 Index A genannten technischen Unterlage), zu der die Einheit gehören soll, muss mit

den für Achszähler geltenden Anforderungen konform sein. Diese Anforderungen sind in Abstimmung mit den für das Einsatzgebiet der Einheit zuständigen Behörden zu erfassen.

gemäß Artikel 13 der TSI ZZS gemeldeten Sonderfällen für Achszähler konform sein.

Die Konformität der Einheit ist durch Anwendung der harmonisierten Fahrzeugprüfverfahren, die in der in Anlage D.2 Index A genannten technischen Unterlage aufgeführt sind, oder alternativ auf der Grundlage

des ERA-Dokuments ERA/ERTMS/033281 V5 nachzuweisen und wird vom Prüforgan im Rahmen des ETV-Prüfverfahrens geprüft.

der in Artikel 13 der TSI ZZS genannten technischen Unterlage nachzuweisen. Sie wird von der benannten Stelle im Rahmen der EG-Prüfung geprüft.

- e) Die Einheit muss entweder mit einem manuellen Kupplungssystem, das die Vorgaben in Anlage 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 Anlage C Abschnitte 9, 14 und 15 erfüllen.
- g) Die Einheit muss mit allen geforderten Kennzeichnungen gemäß der in Anlage D Index 2 genannten Spezifikation versehen sein, mit Ausnahme der in Abschnitt 4.5.25 Buchstabe b) definierten Kennzeichnung.

Die Konformität der Einheit mit den Anforderungen an die Wagenausrüstung (WE) gemäß Anlage I ist auf beiden Seiten der Einheit wie in Abbildung 3 dargestellt anzuschreiben, auch wenn die Einheit nicht für die Beförderung gefährlicher Güter bestimmt ist:

Abbildung 3: Wagenausrückungskennzeichen



In diesem Beispiel verfügt der Wagen über die Wagenausrückung 1, 2, 3, 4 und 6.

Die Schriftart muss dieselbe sein wie für die GE-Anschrift. 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.

Die Anschrift muss sich rechts von dem Bereich mit der eindeutigen Fahrzeugnummer³⁴ und der TEN-Anschrift befinden.

³⁴ Entsprechender Begriff in der TSI WAG: Europäische Fahrzeugnummer.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 66 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

- h) Die Mindest- und gegebenenfalls die maximale Bremskraft der Feststellbremse, die Anzahl der Radsätze (N) und die Anzahl der Radsätze, auf die die Feststellbremse wirkt (n), sind gemäß Abbildung 3 anzuschreiben.

Abbildung 4: Anschrift der Bremskraft der Feststellbremse



Auf der Grundlage von Artikel 3a § 1 ER 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

gemäß Artikel 2 Buchst. g) ER ATMF

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 Artikel 8 hergestellt wurden³⁵.

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

³⁵ Artikel 8 des Inkraftsetzungsaktes der TSI WAG.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)			ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			Seite 67 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Tabelle 11: Austausch von Komponenten

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

Der Ausdruck „Prüfung“ 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 in Betrieb befindlichen 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 Artikel 11 § 8 ER ATMF der Halter ist, oder, wenn die Änderung einen Typ betrifft, der Inhaber des Bauartzertifikats.

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. Dieses Verfahren wird in den Artikeln 13, 15 und 16 der Durchführungsverordnung (EU) 2018/545 der Kommission³⁶ und in dem Beschluss 2010/713/EG³⁷ näher ausgeführt.

Der Abschnitt 7.2.2 gilt im Falle von Änderungen, einschließlich Erneuerung und Aufrüstung, einer sich im Betrieb befindlichen Einheit oder eines bestehenden Typs einer Einheit. Er gilt nicht bei Änderungen

³⁶ 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.

³⁷ 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 68 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

- 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 | der Fahrzeugtypengenehmigung muss
Änderungsverwaltungsstelle ist,

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

Verordnung (EU) Nr. 1304/2014 der
Kommission³⁸ (TSI NOI) (siehe Abschnitt 7.2
der TSI NOI)

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
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.

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
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.

Für Kategorie 1 ist keine weitere Handlung
erforderlich.

³⁸ Verordnung (EU) Nr. 1304/2014 der Kommission vom 26. November 2014, zuletzt geändert durch die
Durchführungsverordnung (EU) 2023/1694 vom 10. August 2023, über die technische Spezifikation für die Interoperabilität
des Teilsystems „Fahrzeuge – Lärm“.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 69 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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 ER 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:

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

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:

- 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 70 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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.

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 sei 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.

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.

Genehmigung des Fahrzeugs oder des Fahrzeugtyps.

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.

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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 71 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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.

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.

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 ³⁹	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 ⁴⁰
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.

³⁹ 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“.

⁴⁰ EU-Titel: „Änderungen, die sich auf das grundlegende Konstruktionsmerkmal auswirken und unter Artikel 21 Absatz 12 Buchstabe a der Richtlinie (EU) 2016/797 fallen“.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 72 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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 ³⁹	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 ⁴⁰
	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 Tragfähigkeit der Strecken	zulässige Zuladung für verschiedene Streckenklassen	Änderung ^(*) 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
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 ± 10 %
	Schienenneigung	n. z.	Änderung der Schienenneigung, mit der das Fahrzeug konform ist ^(**)

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 73 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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 ³⁹	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 ⁴⁰
4.2.3.5.3 Funktion zur Entgleisungsdetektion und -verhütung	Vorhandensein und Typ der Funktion(en) zur Entgleisungsdetektion und -verhütung	Ein-/Ausbau der Verhütungs-/Detektionsfun	n. z.
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 Brems-hundertstel (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.
	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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		Seite 74 von 150
Status: Angenommen		Original: EN	Datum: 09.06.2026

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 ³⁹	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 ⁴⁰
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.

Für die Ausstellung der Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung⁴¹ kann sich

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

⁴¹ Im EU-Recht wird auf die EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung verwiesen.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 75 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

- 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;
- weitere Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigungen (als Ergänzung der ursprünglichen Bescheinigung) für geänderte Teile der Konstruktion, die sich auf die Konformität des Teilsystems mit den ETV auswirken, auf die im in Abschnitt 7.2.3.1.1 definierten Zertifizierungsrahmen Bezug genommen wird.

Ist die Gültigkeitsdauer der Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung für den ursprünglichen Typ (aufgrund der Anwendung des bisherigen Konzepts der Phase A/B) auf zehn Jahre begrenzt, so ist die Gültigkeitsdauer der Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung für den geänderten Fahrzeugtyp, die geänderte Fahrzeugtypvariante⁴² oder die geänderte Version eines Fahrzeugtyps⁴³ auf einen Zeitraum von 14 Jahren nach dem Datum der Benennung eines Prüforgans durch den Antragsteller für den ursprünglichen Fahrzeugtyp (Beginn der Phase A der ursprünglichen Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung) begrenzt.

7.2.2.3 Besondere Vorschriften für in Betrieb befindliche 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 in Betrieb befindliche 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 in Betrieb befindliche 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.

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 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

⁴² 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.

⁴³ 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 76 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – die Änderungsverwaltungsstelle nachweist, dass die von der Änderung betroffenen grundlegenden Anforderungen erfüllt sind und – das Sicherheitsniveau erhalten bleibt. | <p>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.</p> |
|--|---|

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

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 a⁴⁴

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

⁴⁴ 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

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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 77 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Tabelle 11b: Änderungen von Eckwerten von Fahrzeugen, deren Zulassung zum internationalen Verkehr nicht auf ETV oder gleichwertigen EU-Vorschriften beruht⁴⁵

ETV-Abschnitt	Verbundene(s) grundlegende(s) Konstruktionsmerkmal(e)	Änderungen, die mit den ETV- Anforderungen übereinstimmen müssen ⁴⁶
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 Umspurssysteme	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 von in Betrieb befindlichen 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 ER ATMF eines Fahrzeugs, das bereits über eine Betriebszulassung verfügt, erweitern möchte, so ergänzt er die Fahrzeugunterlagen in Bezug auf das zusätzliche

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:

⁴⁵ 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“.

⁴⁶ 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“.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 78 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Verwendungsgebiet und stellt einen Antrag auf das in Artikel 6 § 4 ER ATMF beschriebene Verfahren.

- a) Sie wurden gemäß der Richtlinie 2008/57/EG genehmigt oder vor dem 19. Juli 2010 in Betrieb genommen;
- b) sie werden im nationalen Einstellungsregister gemäß der Entscheidung 2007/756/EG der Kommission⁴⁷ oder im europäischen Einstellungsregister gemäß dem Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1614 der Kommission⁴⁸ mit dem Eintragungsstatus „00“ („Gültig“) geführt und in einem sicheren Betriebszustand gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2019/779 der Kommission⁴⁹ 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.

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

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

⁴⁷ 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.

⁴⁸ 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.

⁴⁹ 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 79 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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 Lärm oder der entsprechenden TSI aufgeführt sind;
- b) der nationalen technischen Anforderungen im Sinne von Artikel 12 ER 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 nach Artikel 7 der Richtlinie (EU) 2016/797 beantragen.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 80 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

- 7) Gemäß Artikel 19 ER 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.

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.

7.2.2.5 Vorschriften für in Betrieb befindliche Einheiten, die mit Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern ausgerüstet sind

In Betrieb befindliche Einheiten, die mit Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern ausgerüstet sind, müssen innerhalb eines in Anlage A Tabelle A.2 festgelegten Übergangszeitraums mit den Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.4.2 in Einklang gebracht werden.

Die Konformität von Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern mit den Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.4.2 ist gemäß dem Verfahren in Abschnitt 2.2 der in Anlage D.2 Index D genannten Unterlage zu bewerten.

Die Konformität ist zu bewerten:

- von Haltern in Bezug auf ihre Fahrzeugbestände, einmal pro Kombination aus Einheitstyp und Typ der Vorrichtung zur Sicherung von Sattelanhängern. Der Halter kann die Bewertung an den Hersteller der Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern oder an die für die Instandhaltung zuständige Stelle delegieren, die seinen Fahrzeugen zugewiesen ist, oder
- von Herstellern in Bezug auf von ihnen hergestellte Fahrzeuge, einmal pro Kombination aus Einheitstyp und Typ der Vorrichtung zur Sicherung von Sattelanhängern. Der Konformitätsnachweis kann dann jedem Halter zur Verfügung gestellt werden.

Für jede einzelne Einheit, die der positiv bewerteten Kombination entspricht, ist in ihre technischen Unterlagen ein Eintrag aufzunehmen, der auf die durchgeführten Prüfungen verweist und bestätigt, dass die Einheit die Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.4.2 erfüllt. Die Bestätigung der Konformität mit den Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.4.2 ist auch in die Anschriften an der Einheit gemäß Abschnitt 4.2.2.4.4 aufzunehmen.

Eine Bewertung durch ein Prüforgan ist nicht erforderlich.

In Betrieb befindliche Einheiten, die mit Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern ausgerüstet sind, müssen innerhalb eines in Tabelle A.2 der Anlage A festgelegten Übergangszeitraums mit den Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.4.4 in Einklang gebracht werden.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 81 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Die Konformität der Kennzeichnung jeder einzelnen Einheit ist gemäß den Vorgaben in Abschnitt 2.4 der in Anlage D.2 Index D genannten Unterlage zu bewerten. Die Konformität ist vom Halter zu bewerten. Der Halter kann die Bewertung an die für die Instandhaltung zuständige Stelle delegieren, die seinen Einheiten zugewiesen ist.

Für jede einzelne Einheit, die positiv bewertet wurde, ist in ihre technischen Unterlagen ein Eintrag aufzunehmen, der bestätigt, dass die Einheit die Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.4.4 erfüllt.

Eine Bewertung durch ein Prüforga ist nicht erforderlich.

7.2.3 Vorschriften zu den Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigungen

7.2.3.1 Teilsystem „Fahrzeuge“

Dieser Abschnitt behandelt das in Artikel 10 ER 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 Anlage F dieser ETV sowie Anlage C der ETV Lärm definiert.

Dieser Abschnitt behandelt Fahrzeugtypen (Typ einer Einheit 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 NOI, in der bezüglich ihres für Güterfahrzeuge geltenden Anwendungsbereich 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 NOI definiert.

7.2.3.1.1 Begriffsbestimmungen

1. Ursprünglicher Bewertungsrahmen

Den ursprünglichen Bewertungsrahmen bilden die ETV (die vorliegende ETV und die ETV Lärm), die zu Beginn der Entwurfsphase gelten, wenn das Prüforga vom Antragsteller beauftragt wird.

2. Zertifizierungsrahmen

Den Zertifizierungsrahmen bilden die ETV (die vorliegende ETV und die ETV Lärm), die zum Zeitpunkt der Ausstellung der Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung gelten. Es handelt sich um den ursprünglichen Bewertungsrahmen, der durch die überarbeiteten Fassungen der ETV geändert wurde, die während der Entwurfsphase in Kraft getreten sind.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 82 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

3. Entwurfsphase

Die Entwurfsphase beginnt mit der vertraglichen Beauftragung eines Prüforgans, das für die ETV-Prüfung verantwortlich ist, durch den Antragsteller und endet mit der Ausstellung der Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung.

Eine Entwurfsphase kann einen Typ und eine oder mehrere Typvarianten und eine oder mehrere Versionen eines Typs abdecken. Für alle Typvarianten und Versionen eines Typs wird davon ausgegangen, dass die Entwurfsphase gleichzeitig mit der des Haupttyps beginnt.

4. Produktionsphase

Die Produktionsphase ist der Zeitraum, in dem Einheiten auf der Grundlage der gleichen Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung ein Betriebszertifikat im Sinne von Artikel 11 der ER ATMF erhalten können.

Produktionsphase

Die Produktionsphase ist der Zeitraum, in dem Einheiten auf der Grundlage einer EG-Prüferklärung, die sich auf eine gültige EG-Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung bezieht, in Verkehr gebracht werden dürfen.

5. In Betrieb befindliche Einheiten

Eine Einheit befindet sich in Betrieb, wenn sie über ein gültiges Betriebszertifikat oder einen gleichwertigen Status gemäß EU-Recht verfügt und als solche in einem Fahrzeugregister gemäß Artikel 13 ER ATMF eingetragen ist.

In Betrieb befindliche Einheiten

Eine Einheit befindet sich in Betrieb, wenn sie im nationalen Einstellungsregister gemäß der Entscheidung 2007/756/EG oder im europäischen Einstellungsregister gemäß dem Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1614 mit dem Eintragungssstatus „00“ („Gültig“) geführt und in einem sicheren Betriebszustand gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2019/779 gehalten wird.

7.2.3.1.2 Vorschriften zur Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung

1. Das Prüfgan stellt die Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung unter Bezugnahme auf den Zertifizierungsrahmen aus.
2. Tritt während der Entwurfsphase eine überarbeitete Fassung dieser ETV oder der ETV Lärm in Kraft, stellt das Prüfgan die Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung gemäß den folgenden Vorschriften aus:
 - Bei nicht in Anlage A aufgeführten Änderungen der ETV führt Konformität mit dem ursprünglichen Bewertungsrahmen zu Konformität mit dem Zertifizierungsrahmen. Das Prüfgan stellt die Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung unter Bezugnahme auf den Zertifizierungsrahmen ohne zusätzliche Bewertung aus.
 - In Anlage A aufgeführte Änderungen der ETV sind gemäß der in jener Anlage festgelegten Übergangsregelung verbindlich anzuwenden. Während des Übergangszeitraums kann das Prüfgan die Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung unter Bezugnahme auf den Zertifizierungsrahmen ohne zusätzliche Bewertung ausstellen. Das Prüfgan führt in der Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung alle Abschnitte auf, die gemäß dem ursprünglichen Bewertungsrahmen bewertet wurden.
3. Treten während der Entwurfsphase mehrere überarbeiteten Fassungen dieser ETV oder der ETV Lärm in Kraft, so gilt Nummer 2 für alle überarbeiteten Fassungen nacheinander.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 83 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

4. Es ist immer zulässig (aber nicht vorgeschrieben), die neueste Fassung einer ETV 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 widerspruchsfrei erfüllt werden, was vom Prüforgan zu bestätigen ist.

7.2.3.1.3 Gültigkeit der Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung

1. Tritt eine überarbeitete Fassung dieser ETV oder der ETV Lärm in Kraft, bleibt die Baumuster- oder Entwurfsprüfbescheinigung für das betreffende Teilsystem gültig, es sei denn, sie muss entsprechend der besonderen Übergangsregelung einer ETV-Änderung überarbeitet werden
2. Auf Einheiten in der Produktionsphase und in Betrieb befindliche Einheiten können nur solche Änderungen der ETV Anwendung finden, für die besondere Übergangsregelungen gelten.

7.2.3.2 Interoperabilitätskomponenten

1. 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 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.

Dieser Abschnitt betrifft Interoperabilitätskomponenten, die der Baumusterprüfung, der Entwurfsprüfung oder der Gebrauchstauglichkeitsbewertung unterliegen.

2. Die Baumusterprüfung, Entwurfsprüfung bzw. Gebrauchstauglichkeitsbewertung bleibt gültig, auch wenn eine überarbeitete Fassung dieser ETV oder der ETV Lärm in Kraft tritt, sofern in den überarbeiteten ETV-Fassungen nicht ausdrücklich etwas anderes festgelegt ist.

Während dieses Zeitraums können neue Komponenten des gleichen Baumusters ohne neue Baumusterbewertung

in Fahrzeugen verwendet werden.

in Verkehr gebracht werden.

7.3 Sonderfälle

7.3.1 Einleitung

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

- „P“-Fälle: „permanente“ Fälle,
- „T0“-Fälle: „temporäre“ Fälle von unbefristeter Dauer, bei denen das Zielsystem zu einem noch zu bestimmenden Datum erreicht werden soll,
- „T2“-Fälle: „temporäre“ Fälle, bei denen das Zielsystem bis zum 31. Dezember 2035 erreicht werden soll.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 84 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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 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.

In diesem Abschnitt werden Sonderfälle für das Netz des Vereinigten Königreichs Großbritannien⁵⁰ aufgeführt.

Sonderfälle, die nur für den Inlandsverkehr auf dem Netz des Vereinigten Königreichs Großbritannien gelten, sind in der rechten Spalte⁵¹ wiedergegeben.

(siehe Abschnitt 7.3.2 der TSI WAG)

7.3.2.1 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

⁵⁰ 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.

⁵¹ Sonderfälle, die Fahrzeuge betreffen, die ausschließlich im Inlandsverkehr eingesetzt werden, fallen nicht in den Anwendungsbereich der ETV.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 85 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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.

7.3.2.2 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.

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

Sonderfall Vereinigtes Königreich (für 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)

7.4.1 Besondere Bedingungen für Norwegen

Für den uneingeschränkten Zugang von Fahrzeugen zum norwegischen Schienennetz unter winterlichen

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 86 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Bedingungen muss nachgewiesen werden, dass das Fahrzeug die folgenden Anforderungen erfüllt:

- Es muss die Temperaturzone T2 gemäß Abschnitt 4.2.5 ausgewählt werden.
- Es müssen schwierige Bedingungen bei Schnee, Eis und Hagel gemäß Abschnitt 4.2.5 ausgewählt werden.

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)

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 87 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Anlage A: Änderungen der Anforderungen und Übergangsregelungen

Im Einklang mit Abschnitt 7.2.3.1.2 sind in den Tabellen A.1 und A.2

die Änderungen gegenüber der am 1. Januar 2022 in Kraft getretenen Fassung der ETV WAG angeben,	die Änderungen gegenüber der TSI in der durch die Durchführungsverordnung (EU) 2020/387 geänderten Fassung aufgeführt,
--	---

die eine Bewertung erforderlich machen.

Änderungen, für die eine allgemeine Übergangsregelung von sieben Jahren gilt:

Von den Änderungen, für die eine allgemeine Übergangsregelung gilt, sind Projekte betroffen, die sich in der Entwurfsphase befinden. Diese Änderungen sind maßgeblich, um ausgehend vom ursprünglichen Bewertungsrahmen eines Projekts die Anwendbarkeit von Anforderungen seines Zertifizierungsrahmens zu bestimmen. Projekte in der Produktionsphase und in Betrieb befindliche Einheiten sind von diesen Änderungen nicht betroffen.

Tabelle A.1 – Übergangsregelung von sieben Jahren

ETV-Abschnitt(e)	ETV-Abschnitt(e) in der bisherigen ETV	Erläuterung der ETV-Änderung	Geltungsbeginn
4.2.2.3 Absatz 2	neue Anforderung	Aufnahme einer Anforderung zu den Sicherungsvorrichtungen	28. September 2030
4.2.3.5.3 Funktion zur Entgleisungsdetektion und -verhütung	kein Abschnitt	Aufnahme von Anforderungen an die Funktion zur Entgleisungsdetektion und -verhütung	28. September 2030
4.2.4.3.2.1 Betriebsbremse	4.2.4.3.2.1 Betriebsbremse	Weiterentwicklung der in Anlage D.1 Index 16 und Index 17 genannten Spezifikation	28. September 2030
4.2.4.3.2.2 Feststellbremse	4.2.4.3.2.2 Feststellbremse	Weiterentwicklung der in Anlage D.1 Index 17 genannten Spezifikation	28. September 2030
4.2.4.3.2.2 Feststellbremse	4.2.4.3.2.2 Feststellbremse	Änderung der Berechnung der Parameter der Feststellbremse	28. September 2030
6.2.2.8.1 Prüfung von Brandschutzsperrern und Funkenfängern	6.2.2.8.1 Prüfung von Brandschutzwänden	Weiterentwicklung der in Anlage D.1 Index 19 genannten Spezifikation	28. September 2030

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 88 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

ETV-Abschnitt(e)	ETV-Abschnitt(e) in der bisherigen ETV	Erläuterung der ETV-Änderung	Geltungsbeginn
7.1.2 h) Anschrift der Feststellbremse	7.1.2 h) Kennzeichnung der Feststellbremse	Änderung der erforderlichen Anschrift	28. September 2030
Nummer 9 der Anlage C	Nummer 9 der Anlage C	Weiterentwicklung der in Anlage D.1 Index 38, Index 39, Index 46, Index 48, Index 49 und Index 58 genannten Spezifikation	28. September 2030
Abschnitte, die sich auf Anlage H und Anlage D.2 Index B beziehen	neue Anforderung	Aufnahme von Anforderungen an die Kodifizierung von Einheiten, die für den Einsatz im kombinierten Verkehr vorgesehen sind	28. September 2030
Abschnitte, die sich auf Anlage D.2 Index A (mit Ausnahme des Abschnitts 3.2.2) beziehen	Abschnitte, die sich auf ERA/ERTMS/033281 V4 (mit Ausnahme des Abschnitts 3.2.2) beziehen	ERA/ERTMS/033281 V5 ersetzt ERA/ERTMS/033281 V4 , die wichtigsten Änderungen betreffen das Frequenzmanagement für Störstromgrenzwerte und die Klärung offener Punkte	28. September 2030

Änderungen, für die eine besondere Übergangsregelung gilt:

Von den Änderungen, für die eine besondere Übergangsregelung gilt, sind Projekte in der Entwurfsphase, Projekte in der Produktionsphase und in Betrieb befindliche Einheiten betroffen. Diese Änderungen sind maßgeblich, um ausgehend vom ursprünglichen Bewertungsrahmen eines Projekts die Anwendbarkeit von Anforderungen seines Zertifizierungsrahmens zu bestimmen. Sie sind auch maßgeblich für die Ermittlung der Notwendigkeit einer Nachrüstung.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)			ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			Seite 89 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Tabelle A.2 – Besondere Übergangsregelung

ETV-Abschnitt(e)	ETV-Abschnitt(e) in der bisherigen ETV	Erläuterung der ETV-Änderung	Übergangsregelung			
			Entwurfsphase hat noch nicht begonnen	Entwurfsphase hat begonnen	Produktionsphase	In Betrieb befindliche Einheiten
Abschnitte, die sich auf Abschnitt 3.2.2 der Anlage D.2 Index A beziehen	Abschnitte, die sich auf ERA/ERTMS/033281 V4 Abschnitt 3.2.2 beziehen	ERA/ERTMS/033281 V5 ersetzt ERA/ERTMS/033281 V4	Für EU-Recht anwendende Staaten ist die Übergangsregelung in Anlage B Tabelle B1 der TSI ZZS ⁵² festgelegt.			
Abschnitte, die sich auf Abschnitt-4.2.2.4.1 beziehen	nicht zutreffend	Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern – Festigkeit (in Längsrichtung, Querrichtung und vertikal nach unten)	gilt unmittelbar	1. Januar 2027	1. Januar 2027	nicht zutreffend
Abschnitte, die sich auf Abschnitt-4.2.2.4.2 beziehen	nicht zutreffend	Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern – Verriegelungskraft (vertikal nach oben gerichtet)	gilt unmittelbar	1. Januar 2027	1. Januar 2027	4. Mai 2027
Abschnitte, die sich auf Abschnitt-4.2.2.4.3 beziehen	nicht zutreffend	Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern – Anzeigen	gilt unmittelbar	1. Januar 2027	1. Januar 2027	nicht zutreffend
Abschnitte, die sich auf Abschnitt-4.2.2.4.4 beziehen	nicht zutreffend	Anschrift bezüglich Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern	gilt unmittelbar	1. Januar 2027	1. Januar 2027	4. Mai 2027
4.2.6.1.2.1.2	nicht zutreffend, neuer Abschnitt	Funkenfänger für bestimmte Wagenkategorien vorgeschrieben	gilt unmittelbar	1. Januar 2027	nicht zutreffend	nicht zutreffend
4.2.7	nicht zutreffend, neuer Abschnitt	Überführung von Wagenanforderung aus der RID in die TSI	1. Januar 2027	1. Januar 2027	1. Januar 2033	nicht zutreffend
7.1.2 Buchstabe g	nicht zutreffend, neuer Abschnitt	Überführung von Wagenanforderung aus der RID in die TSI	1. Januar 2027	1. Januar 2027	1. Januar 2033	nicht zutreffend

⁵² Tabelle B1.1 in Anlage B der TSI ZZS, Durchführungsverordnung (EU) 2023/1695 der Kommission vom 10. August 2023 betrifft die Übergangsregelung für das fahrzeugseitige ZZS-Teilsystem und Tabelle B.1.2 die Übergangsregelung für das Teilsystem „Fahrzeuge“.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 90 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Für das Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ (ZZS) existiert keine OTIF-Spezifikation. Dies bedeutet, dass Antragsteller, die in Staaten, die kein EU-Recht anwenden, für Fahrzeuge mit elektrischer oder elektronischer Bordausrüstung, die das ZZS-Teilsystem stören könnte, eine Zulassung anstreben, zu den geltenden Schnittstellenanforderungen die jeweils zuständigen Behörden konsultieren sollten.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 91 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Anlage B

Nicht genutzt.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 92 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Anlage C: Optionale Zusatzbedingungen

Die Erfüllung der nachstehenden Bedingungen C.1 bis C.20 ist freigestellt. Entscheidet sich der Antragsteller 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 in Anlage D Index 31 festgelegten Anforderungen für Güterwagen entsprechen.
- Der Wagen muss den in Anlage D Index 59 festgelegten Anforderungen für Güterwagen entsprechen.
- Die Puffer müssen den in Anlage D Index 32 festgelegten Anforderungen für Güterwagen entsprechen.

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 verstaут ist und die Schraubenkupplung verwendet wird. In diesem Fall ist die Kennzeichnung gemäß der in Anlage D Index 2 genannten Spezifikation vorgeschrieben.

Um diese vollständige Kompatibilität zu gewährleisten, ist unter Berücksichtigung der in Anlage D Index 32 genannten Spezifikation 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 der in Anlage D Index 28 genannten Spezifikation entsprechen, und mit Freiräumen, die derselben Spezifikation entsprechen, ausgerüstet sein.

3. Eignung für Ablaufbetrieb

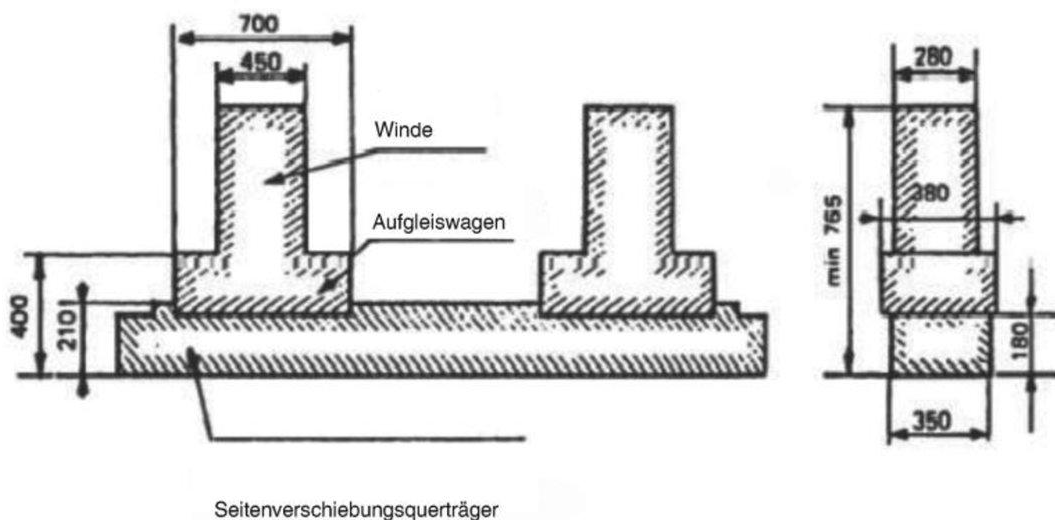
Neben den Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.2 muss die Einheit im Einklang mit der in Anlage D Index 1 genannten Spezifikation bewertet und gemäß derselben Spezifikation in die Kategorie F-I eingestuft werden, wobei folgende Ausnahme gilt: Einheiten, die für die Beförderung von Kraftfahrzeugen bestimmt sind, und Einheiten für den kombinierten Verkehr ohne Langhubstoßdämpfer können auch in Kategorie F-II eingestuft werden. Es gelten die Anforderungen für Auflaufversuche gemäß derselben Spezifikation.

4. Freiraum unter Anhebestellen

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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 93 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Abbildung 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 Anlage C erfüllen, können mit „GE“ gekennzeichnet werden.

Existierende Güterwagen, die in der EU gemäß der ⁽⁵³⁾

- 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.

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.

⁵³ Artikel 3 Buchst. c) des Inkraftsetzungsaktes der TSI WAG.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 94 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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

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

Abbildung C.3: Zusätzliche Anschriften „GE“ und „CW“



Die Schriftart muss dieselbe sein wie für die TEN-Anschrift. 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.

Die Anschrift muss sich rechts von dem Bereich mit der eindeutigen⁵⁴ Fahrzeugnummer (EVN) und der TEN-Anschrift 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 Anlage D.2 Index A beschriebenen Werten betrieben werden.⁵⁵

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.
- c) Befindet sich in der Einheit elektronische Ausrüstung, die Störstrom in die Schiene einbringt, muss für die „beeinflussende Einheit“ (gemäß der Definition in der in Anlage D.2 Index A genannten technischen Unterlage), zu der die Einheit gehören soll, die Konformität mit

⁵⁴ Entsprechender Begriff in der TSI WAG: Europäische Fahrzeugnummer.

⁵⁵ Gemäß Abschnitt 7.1.2 und Anlage D.2 Index A 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 Anlage D.2 Index A durch einen Maximalwert von 17 500 mm gemäß Buchstabe b) strikter ausgelegt.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 95 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

den in Abstimmung mit den für den Einsatzbereich der Einheit zuständigen Behörden erfassten Anforderungen an den Gleisstromkreis nachgewiesen werden,

gemäß Artikel 13 der TSI ZZS gemeldeten Sonderfällen für Gleisstromkreise nachgewiesen werden,

indem die harmonisierten Fahrzeugprüfverfahren und die Fahrzeugimpedanz angewandt werden, die in der in Anlage D.2 Index A genannten technischen Unterlage aufgeführt sind. Die Konformität der Einheit kann auf der Grundlage

derselben technischen Unterlage nachgewiesen werden und wird vom Prüforgan im Rahmen des ETV-Prüfverfahrens geprüft.

der in Artikel 13 der TSI ZZS genannten technischen Unterlage nachgewiesen werden und wird von der benannten Stelle im Rahmen der EG-Prüfung geprüft.

- d) Befindet sich in der Einheit elektrische oder elektronische Ausrüstung, die elektromagnetische Störfelder emittiert:

- in der Nähe des Radsensors eines Achszählers oder
- gegebenenfalls induziert durch den Rückstrom über die Schiene,

muss für die „beeinflussende Einheit“ (gemäß der Definition in der in Anlage D.2 Index A genannten technischen Unterlage), zu der die Einheit gehören soll, die Konformität mit

den in Abstimmung mit den für den Einsatzbereich der Einheit zuständigen Behörden erfassten Anforderungen an Achszähler nachgewiesen werden,

gemäß Artikel 13 der TSI ZZS gemeldeten Sonderfällen für Achszähler nachgewiesen werden,

indem die harmonisierten Fahrzeugprüfverfahren angewandt werden, die in der in Anlage D.2 Index A genannten technischen Unterlage aufgeführt sind. Die Konformität der Einheit kann auf der Grundlage

derselben technischen Unterlage nachgewiesen werden und wird vom Prüforgan im Rahmen des ETV-Prüfverfahrens geprüft.

der in Artikel 13 der TSI ZZS genannten technischen Unterlage nachgewiesen werden und wird von der benannten Stelle im Rahmen der EG-Prüfung geprüft.

8. Versuche mit Längsdruckkräften

Die Sicherheit des Fahrbetriebs unter Längsdruckkräften muss gemäß der in Anlage D Index 33 genannten Spezifikation 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 ist mit dem UIC-Bremssystem kompatibel, wenn es folgende Anforderungen erfüllt:

- 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 96 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

- 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 der in Anlage D Index 36 genannten Spezifikation 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 der in Anlage D Index 36 genannten Spezifikation ist auch für die zusätzlichen Bremsstellungen gültig.
- 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 den in Anlage D Index 40 und 41 genannten Spezifikationen enthalten.
- g) Die pneumatische Energie des Bremssystems darf nicht zu anderen als zu Bremszwecken verwendet werden.
- h) Das Steuerventil und der Bremsabsperrhahn müssen der in Anlage D Index 34 genannten Spezifikation entsprechen. Je 31 m Länge einer Einheit muss mindestens ein Steuerventil vorhanden sein.
- i) Pneumatische Kupplung und Kupplungsschlauch:
 - i) Die Schnittstelle der Bremsleitung muss der in Anlage D Index 42 genannten Spezifikation entsprechen.
 - ii) Die Öffnung des Kupplungskopfes der selbsttätigen Druckluftbremse muss nach links zeigen, wenn man auf das Fahrzeugende schaut.
 - iii) Die Öffnung des Kupplungskopfes des Hauptluftbehälters muss nach rechts zeigen, wenn man auf das Ende der Einheit schaut.
 - iv) Die Luftabsperrhähne müssen der in Anlage D Index 43 genannten Spezifikation entsprechen.
- j) Die Vorrichtung für den Bremsstellungswechsel muss der in Anlage D Index 44 genannten Spezifikation entsprechen.
- k) Die Bremsklotzhalter müssen mit der in Anlage D Index 45 genannten Spezifikation in Einklang stehen.
- l) Erfordert das Bremssystem eine Interoperabilitätskomponente „Reibungselement für laufflächengebremte Räder“, so muss die Interoperabilitätskomponente neben den Anforderungen in Abschnitt 6.1.2.5 auch der in Anlage D Index 46 bzw. Index 47 genannten Spezifikation entsprechen.
- m) Die Gestängesteller müssen der in Anlage D Index 48 genannten Spezifikation entsprechen. Die Konformitätsbewertung ist gemäß derselben Spezifikation 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 97 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

- n) Verfügt die Einheit über eine Gleitschutzeinrichtung, so muss diese den Anforderungen in der in Anlage D Index 49 genannten Spezifikation entsprechen.
- o) Für Wagen mit Verbundstoffbremssohlen und einem Nennraddurchmesser von höchstens 1 000 mm, minimal abgenutzt 840 mm und einem Bremsgewicht je Radsatz von mehr als 15,25 t (14,5 t plus 5 %) ist ein Relaisventil vom Typ E gemäß der in Anlage D Index 35 genannten Spezifikation zu verwenden. Bei Wagen mit einem Nennraddurchmesser von weniger als 920 mm ist dieser Grenzwert für das Bremsgewicht entsprechend der Energiezufuhr in den Radkranz anzupassen.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 98 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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 ⁽¹⁾	„S1“ ⁽²⁾	unbeladen	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65\%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 390 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 125\%$, (130 %) ⁽³⁾ , $a_{\max} = 1,15 \text{ m/s}^2$	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 100\%$ $a_{\min} = 0,88 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 580 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 125 \%$, (130 %) ⁽³⁾ $a_{\max} = 1,08 \text{ m/s}^2$
			teilbeladen	$S_{\max} = 810 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 55 \%$ $a_{\min} = 0,51 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 390 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 125 \%$, $a_{\max} = 1,15 \text{ m/s}^2$		
			beladen	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65 \%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = \text{Max} [(S = 480 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 100 \%$, $a_{\max} = 0,91 \text{ m/s}^2)$, (S ergibt sich aus einer mittleren Verzögerungskraft von 16,5 kN pro Radsatz)] ⁽⁴⁾ .		
	Regelbares Lastbremsventil ⁽⁵⁾	„SS, „S2“	unbeladen	$S_{\max} = 480 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 100 \%$ ⁽⁶⁾ $a_{\min} = 0,91 \text{ m/s}^2$ ⁽⁶⁾	$S_{\min} = 390 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 125 \%$, (130%) ⁽¹⁾ $a_{\max} = 1,15 \text{ m/s}^2$	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 100 \%$ $a_{\min} = 0,88 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 580 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 125 \%$, (130%) ⁽¹⁾ $a_{\max} = 1,08 \text{ m/s}^2$
		„S2“ ⁽⁷⁾	beladen	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65 \%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = \text{Max} [(S = 480 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 100 \%$, $a_{\max} = 0,91 \text{ m/s}^2)$, (S ergibt sich aus einer mittleren Verzögerungskraft von 16,5 kN pro Radsatz)] ⁽⁸⁾ .		
		„SS“ ⁽⁹⁾	beladen (18 t je Radsatz mit Bremsklötzen)			$S_{\max}^{(10)} = \text{Max} [S = 700 \text{ m}$, $\lambda_{\max} = 100 \%$, $a_{\max} = 0,88 \text{ m/s}^2)$, (S ergibt sich aus einer mittleren Verzögerungskraft von 16kN pro Radsatz)] ⁽¹¹⁾ .	
					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 die in Anlage D Index 17 oder 58 genannten Spezifikationen)		

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 99 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

- (1) Umstellung gemäß der in Anlage D Index 38 genannten Spezifikation.
- (2) „S1“ bezeichnet Einheiten mit Lastwechseleinrichtung „leer/beladen“. Die maximale Radsatzlast beträgt 22,5 t.
- (3) Nur für zweistufigen Lastwechsel (Umstellvorrichtung) und P10- (Grauguss-Bremsklötze mit 10 % Phosphor) oder LL-Sohlen.
- (4) Die höchstzulässige mittlere Verzögerungskraft (für eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h) beträgt $18 \times 0,91 = 16,5$ kN/axle. 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).
- (5) Regelbares Lastbremsventil gemäß der in Anlage D Index 35 genannten Spezifikation in Verbindung mit einer kontinuierlich wirkenden Lasterfassungseinrichtung gemäß der in Anlage D Index 39 genannten Spezifikation.
- (6) $a = [((\text{Speed (km/h)}) / 3,6)^2] / [2 \times (S - ((T_e) \times (\text{Speed (km/h)}) / 3,6))]$, mit $T_e = 2$ Sek. Die Berechnung des Bremswegs erfolgt gemäß der in Anlage D Index 16 genannten Spezifikation.
- (7) „S2“ bezeichnet Einheiten mit regelbarem Lastbremsventil. Die maximale Radsatzlast beträgt 22,5 t.
- (8) Die automatisch lastabhängig gesteuerte Ausrüstung von Wagen, die unter s-Bedingungen betrieben werden, kann bis zu einer Lastgrenze von 67 % des höchstzulässigen Wagengewichts ein maximales Bremsgewicht von $\lambda = 100$ % aufbringen.

Für einen Standardradsatz bei max. Radsatzlast

- Max. 1 000 mm; minimal abgenutzt 840 mm, max. Radsatzlast 22,5 t,
Max. Radsatzlast für $\lambda=100$: 15 t
 - Max. 840 mm; minimal abgenutzt 760 mm, max. Radsatzlast 20 t,
Max. Radsatzlast für $\lambda=100$: 13 t
 - Max. 760 mm; minimal abgenutzt 680 mm, max. Radsatzlast 18 t,
Max. Radsatzlast für $\lambda=100$: 12 t
 - Max. 680 mm; minimal abgenutzt 620 mm, max. Radsatzlast 16 t,
Max. Radsatzlast für $\lambda=100$: 10,5 t
- (9) „SS“-Einheiten müssen mit regelbarem Lastbremsventil ausgerüstet sein. Die maximale Radsatzlast beträgt 22,5 t.
 - (10) λ darf 125 % nicht übersteigen, wobei nur Bremsungen auf der Radlauffläche (Bremsklötze) und eine höchstzulässige mittlere Verzögerungskraft (für eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h) von 16 kN/Radsatz zugrunde gelegt werden.
 - (11) Die Anforderung bei einer Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h ist, $\lambda = 100$ % bis zur SS-Lastgrenze zu erfüllen, mit folgender Ausnahme: die mittlere Verzögerungskraft für Laufflächenbremsen mit Raddurchmesser [neu max. 1 000 mm, abgenutzt min. 840 mm] muss auf 16 kN/Radsatz begrenzt sein. Dieser Grenzwert ergibt sich aus der maximal zulässigen Bremsenergie, die einer Radsatzlast von 20 t bei $\lambda = 90$ % und 18 t Bremsgewicht je Radsatz entspricht.

Ist ein Bremshundertstel von mehr als 100 % und eine Radsatzlast von mehr als 18 t erforderlich, muss eine andere Art Bremssystem (z. B. Scheibenbremsen) verwendet werden, um die Wärmebelastung auf dem Rad zu begrenzen.

10. Einbauort der Bedienungseinrichtung von Feststellbremsen

Bei Einheiten, die mit einer Feststellbremse ausgerüstet sind, muss sich deren Kurbel oder Handrad 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 100 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Die Bedienung vom Boden aus muss per Handrad 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 °C bis +70 °C auszulegen.
- Bremszylinder und Bremskupplungen sind für einen Temperaturbereich von –40 °C bis +70 °C auszulegen.
- Die Schläuche für die Druckluftbremse und die Luftversorgung müssen für einen Temperaturbereich von –40 °C bis +70 °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 °C spezifiziert werden.

12. Schweißen

Für das Schweißen gelten die in Anlage D Index 50 bis Index 54 genannten Spezifikationen.

13. Spurweite

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

14. Spezifische termische Belastbarkeit der Bremse

Das Bremssystem muss einer Wärmebelastung standhalten, die dem in Abschnitt 4.2.4.3 vorgeschlagenen Referenzfall entspricht.

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 entweder der in Anlage D Index 46 oder der in Anlage D Index 47 genannten Spezifikation entspricht und wenn das Rad:

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

15. Spezifische Radeigenschaften

Die Räder müssen die Anforderungen der in Anlage D Index 55 genannten Spezifikation erfüllen. Bei unmittelbar auf die Radlaufläche wirkenden Bremssystemen muss die in Abschnitt 6.1.2.3 vorgesehene thermomechanische Baumusterprüfung gemäß der in Anlage D Index 11 genannten Spezifikation durchgeführt werden

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 101 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

16. Seilhaken

Die Einheiten müssen mit Seilhaken ausgerüstet sein, die jeweils seitlich am Untergestell gemäß der in Anlage D Index 56 genannten Spezifikation angebracht sind.

Alternative technische Lösungen sind zulässig, sofern die in derselben Spezifikation aufgeführten Bedingungen eingehalten werden. Falls es sich bei der alternativen Lösung um eine Halterung mit Seilöse handelt, muss diese zusätzlich über einen Minstdurchmesser von 85 mm verfügen.

17. Schutzvorrichtungen für hervorstehende Teile

Um die Sicherheit des Personals zu gewährleisten, müssen hervorstehende (z. B. scharfkantige oder spitze) Teile der Einheit, die sich bis 2 Meter über Schienenoberkante oder über Laufbrücken, Arbeitsbühnen oder Seilhaken befinden und Unfälle verursachen können, mit Schutzvorrichtungen gemäß der in Anlage D Index 56 genannten Spezifikation versehen sein.

18. Zettelhalter und Befestigung für Zugschlussignale

Die Einheiten müssen mit einem Zettelhalter gemäß der in Anlage D Index 57 genannten Spezifikation 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 in Anlage D Index 7 genannten Spezifikation entsprechen.

Bei Einheiten, die mit einem bewährten Laufwerk gemäß Abschnitt 6.1.2.1 ausgerüstet sind, wird von einer Konformität mit dieser Anforderung ausgegangen.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		Seite 102 von 150
Status: Angenommen		Original: EN	Datum: 09.06.2026

Anlage D:

D.1 Normen oder normative Dokumente

Index	Zu bewertende Merkmale	ETV-Abschnitt	Verbindlicher Normabschnitt
[1]	EN 12663-2:2010 Bahnanwendungen – Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen – Teil 2:		
[1.1]	Festigkeit der Einheit	4.2.2.2	5
[1.2]	Festigkeit der Einheit – Konformitätsnachweis	6.2.2.1	6, 7
[1.3]	Eignung für Ablaufbetrieb	Anlage C Nummer 3	8
[1.4]	Einstufung	Anlage C Nummer 3	5.1
[1.5]	Anforderungen für Auflaufversuche	Anlage C Nummer 3	8.2.5.1
[1.6]	Normale Betriebsbedingungen	Anlage I, Abschnitt D	8
[2]	EN 15877-1:2012+A1:2018 Bahnanwendungen – Kennzeichnung von Schienenfahrzeugen – Teil 1: Güterwagen		
[2.1]	Anschrift der Anhebestellen und Abstützpunkte	4.2.2.2	4.5.14
[2.3]	Geforderte Anschriften	7.1.2 Buchstabe g	alle Abschnitte außer 4.5.25 Buchstabe b und 4.5.35
[2.4]	Anschrift der kombinierten automatischen und Schraubenkupplung	Anlage C Nummer 1	Abbildung 75
[3]	EN 12663-1:2010+A1:2014 Bahnanwendungen – Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen – Teil 1: Lokomotiven und Personenzüge (und alternatives Verfahren für Güterwagen)		
[3.1]	Festigkeit der Einheit – Konformitätsnachweis	6.2.2.1	9.2, 9.3
[3.2]	Festigkeit der Einheit – Ermüdungsfestigkeit	6.2.2.1	5.6
[4]	EN 15273-2:2013+A1 :2016 Bahnanwendungen – Begrenzungslinien – Teil 2: Fahrzeugbegrenzungslinien		
[4.1]	Begrenzungslinien	4.2.3.1	5, Anhänge A bis J, L, M, P
[5]	EN 15528:2021 Bahnanwendungen – Streckenklassen zur Behandlung der Schnittstelle zwischen Lastgrenzen der Fahrzeuge und Infrastruktur		
[5.1]	Kompatibilität mit der Tragfähigkeit der Strecken	4.2.3.2	6.1, 6.2
[6]	EN 15437-1:2009+A1:2022 Bahnanwendungen – Zustandsüberwachung von Radsatzlagern – Schnittstellen und Gestaltungsanforderungen – Teil 1: Heißläuferortungsanlagen und Radsatzlagergehäusegestaltung		
[6.1]	Zustandsüberwachung von Radsatzlagern	4.2.3.4	5.1, 5.2

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 103 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Index	Zu bewertende Merkmale	ETV-Abschnitt	Verbindlicher Normabschnitt
[7]	EN 14363:2016+A2:2022 Bahnanwendungen – Versuche und Simulationen für die Zulassung der fahrtechnischen Eigenschaften von Eisenbahnfahrzeugen – Fahrverhalten und stationäre Versuch		
[7.1]	Sicherheit gegen Entgleisen in Gleisverwindungen	6.2.2.2	4, 5, 6.1
[7.2]	Dynamisches Laufverhalten	4.2.3.5.2	4, 5, 7
[7.3]	Dynamisches Fahrverhalten – Streckenfahrversuche	6.2.2.3	4, 5, 7
[7.4]	Anwendung auf Einheiten, die im Streckennetz mit Spurweite 1 668 mm betrieben werden	6.2.2.3	7.6.3.2.6 (2)
[7.5]	Dynamisches Fahrverhalten	C.20	Tabelle H.1
[8]	EN 16235:2013 Bahnanwendungen – Prüfung für die fahrtechnische Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen – Güterwagen – Bedingungen für Güterwagen mit definierten Eigenschaften zur Befreiung von Streckenfahrversuchen nach EN 14363		
[8.1]	Dynamisches Laufverhalten	6.1.2.1	5
[8.2]	Bewährtes Laufwerk	6.1.2.1	6
[8.3]	Mindestradsatzlast für bewährte Laufwerke	6.1.2.1	Tabelle 7, 8, 10, 13, 16 und 19 in Kapitel 6
[9]	EN 13749:2021 Bahnanwendungen – Radsätze und Drehgestelle – Festlegungsverfahren für Festigkeitsanforderungen an Drehgestellrahme		
[9.1]	Konstruktion des Drehgestells	4.2.3.6.1	6.2
[9.2]	Bewertung der Festigkeit des Drehgestellrahmens	6.1.2.1	6.2
[10]	EN 13260:2020 Bahnanwendungen – Radsätze und Drehgestelle – Radsätze – Produktanforderungen		
[10.1]	Eigenschaften der Radsätze	6.1.2.2	4.2.1
[11]	EN 13979-1:2020 Bahnanwendungen – Radsätze und Drehgestelle – Vollräder – Technische Zulassungsverfahren - Teil 1: Geschmiedete und gewalzte Räder		
[11.1]	Mechanische Eigenschaften von Rädern	6.1.2.3	8
[11.2]	Thermomechanisches Verhalten und Kriterien für Eigenspannung	6.1.2.3	7
[11.3]	Spezifische Radeigenschaften	Anlage C Nummer 15	7
[11.4]	Spezifische Radeigenschaften – Thermomechanische Baumusterprüfung	Anlage C Nummer 15	Tabelle A.1
[12]	EN 13103-1:2017+A1:2022 Bahnanwendungen – Radsätze und Drehgestelle – Teil 1: Konstruktionsleitfaden für außengelagerte Radsatz		
[12.1]	Prüfmethode	6.1.2.4	5, 6, 7

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 104 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Index	Zu bewertende Merkmale	ETV-Abschnitt	Verbindlicher Normabschnitt
[12.2]	Entscheidungskriterien für die höchstzulässige Spannung	6.1.2.4	8
[13]	EN 12082:2017+A1:2021 Bahnanwendungen – Radsatzlager – Prüfung des Leistungsvermögens		
[13.1]	Mechanische Festigkeit und Ermüdungseigenschaften der Wälzlager	6.2.2.4	7
[14]	UIC 430-1:2012 Technische Vorschriften für Güterwagen, die zwischen Normalspurbahnen und spanischen und portugiesischen Breitspurbahnen verkehren		
[14.1]	Wechsel zwischen 1 435 mm und 1 668 mm Spurweite für Einheiten mit Einzel-Radsätzen	6.2.2.5	Anhang B.4 Abbildungen 9 und 10 sowie Anhang H Abbildung 18
[14.2]	Wechsel zwischen 1 435 mm und 1 668 mm Spurweite für Einheiten mit Drehgestellen	6.2.2.5	Anhang H Abbildung 18 und Anhang I Abbildungen 19 und 20
[15]	UIC 430-3:1995 Güterwagen – Technische Vorschriften für Güterwagen, die zwischen Normalspur und finnischer Breitspur verkehren können		
[15.1]	Wechsel zwischen 1 435 mm und 1 524 mm Spurweite	6.2.2.5	Anhang 7
[16]	EN 14531-1:2015+A1 :2018 Bahnanwendungen – Verfahren zur Berechnung der Anhalte- und Verzögerungsbremswege und der Feststellbremsung – Teil 1: Allgemeine Algorithmen für Einzelfahrzeuge und Fahrzeugverbände unter Berücksichtigung von Durchschnittswerte		
[16.1]	Betriebsbremse	4.2.4.3.2.1	4
[16.2]	Feststellbremse	4.2.4.3.2.2	5
[16.3]	Berechnung des Bremswegs	Anlage C Nummer 9 Tabelle C.3	4
[17]	UIC 544-1:2014 Bremse – Bremsleistung		
[17.1]	Betriebsbremse – Berechnung	4.2.4.3.2.1	1 bis 3 und 5 bis 8
[17.2]	Betriebsbremse – Validierung	4.2.4.3.2.1	Anlage B
[17.3]	Bewertung der Bremsstellung G	C.9 – Tabelle C.3	1 bis 3 und 5 bis 8
[18]	EN 50125-1:2014 Bahnanwendungen – Umweltbedingungen für Betriebsmittel – Teil 1: Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen		
[18.1]	Umgebungsbedingungen	4.2.5	4.7

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		Seite 105 von 150
Status: Angenommen		Original: EN	Datum: 09.06.2026

Index	Zu bewertende Merkmale	ETV-Abschnitt	Verbindlicher Normabschnitt
[19]	EN 1363-1:2020 Feuerwiderstandsprüfungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen		
[19.1]	Brandschutzsperren und Funkenfänger	6.2.2.8.1	4 bis 12
[20]	ISO 5658- 2:2006/Am1:2011 Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen – Flammenausbreitung – Teil 2: Seitliche Ausbreitung auf Bauprodukte in vertikaler Anordnung		
[20.1]	Versuche zur Bestimmung der Entflammbarkeit von Werkstoffen und ihrer Flammenausbreitungseigenschaften	6.2.2.8.2	5 to 13
[21]	EN 13501-1:2018 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten		
[21.1]	Werkstoffeigenschaften	6.2.2.8.2	8
[22]	EN 45545-2:2020 Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten		
[22.1]	Prüfbedingungen	6.2.2.8.2	Ref T03.02 der Tabelle 6
[23]	ISO 5660-1:2015+Amd1:2019 Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen – Wärmefreisetzungs-, Rauchentwicklungs- und Masseverlustrate – Teil 1: Wärmefreisetzungsrate (Cone Calorimeter-Verfahren) und Rauchentwicklungsrate (dynamische Messung)		
[23.1]	Prüfung von Gummiteilen von Drehgestellen	6.2.2.8.2	5 to 13
[24]	EN 50355:2013 Bahnanwendungen – Kabel und Leitungen für Schienenfahrzeuge mit verbessertem Verhalten im Brandfall – Leitfaden für die Verwendung		
[24.1]	Kabel	6.2.2.8.3	1, 4 bis 9
[25]	EN 50343:2014/A1:2017 Bahnanwendungen – Fahrzeuge – Regeln für die Installation von elektrischen Leitungen		
[25.1]	Kabel	6.2.2.8.3	1, 4 bis 7
[26]	EN 45545-7:2013 Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 7: Brandschutzanforderungen an Anlagen für brennbare Flüssigkeiten und Gase		
[26.1]	Entzündbare Flüssigkeiten	6.2.2.8.4	4 bis 9
[27]	EN 50153:2014+A2:2020 Bahnanwendungen – Fahrzeuge – Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Gefahren		
[27.1]	Schutzmaßnahmen gegen indirekten Kontakt (Schutzerdung)	4.2.6.2.1	6.4
[27.2]	Schutzmaßnahmen gegen direkten Kontakt	4.2.6.2.2	5

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		Seite 106 von 150
Status: Angenommen		Original: EN	Datum: 09.06.2026

Index	Zu bewertende Merkmale	ETV-Abschnitt	Verbindlicher Normabschnitt
[28]	EN 16116-2:2021 Bahnanwendungen – Konstruktionsanforderungen an Tritte, Handgriffe und entsprechende Zugänge für das Personal – Teil 2: Güterwagen		
[28.1]	Befestigung des Zugschlusssignals	4.2.6.3	Abbildung 10
[28.2]	Trittstufen und Handgriffe nach UIC Freiräume	Anlage C Nummer 2	4, 5 6.2
[29]	EN 15153-1:2020 Bahnanwendungen – Äußere optische und akustische Warneinrichtungen – Teil 1: Leuchten für Fernlichter, Spitzen- und Schlussignale für Vollbahnen		
[29.1]	Zugschlusssignal – Farbe der Schlussleuchten	Anlage E, Nummer 1	5.5.3
[29.2]	Zugschlusssignal – Helligkeit der Schlussleuchten	Anlage E, Nummer 1	Tabelle 8
[30]	EN 12899-1:2007 Ortsfeste, vertikale Straßenverkehrszeichen – Teil 1: Ortsfeste Verkehrszeichen		
[30.1]	Reflektierende Schilder	Anlage E, Nummer 2	Klasse Ref. 2
[31]	EN 15566:2022 Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge – Zugeinrichtung und Schraubenkupplung		
[31.1]	Manuelle Kupplungssysteme	Anlage C Nummer 1	4, 5, 6 und 7 (mit Ausnahme von Abschnitt 4.3 und der Abmessung „a“ in Anhang B Abbildung B.1, die nur zur Information dienen)
[32]	EN 15551:2022 Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge – Puffer		
[32.1]	Puffer	Anlage C Nummer 1	4 (außer 4.3), 5, 6 (außer 6.2.2.3 und E.4) und 7
[32.2]	Puffer der Kategorie C	Anlage I, Abschnitt D.1.2	4 (außer 4.3), 5, 6 (außer 6.2.2.3, Anhang E.4 und Anhang I)
[32.3]	Puffer der Kategorie AX	Anlage I, Abschnitt D.2.1	4 (außer 4.3), 5, 6 (außer 6.2.2.3 und E.4) und 7
[33]	EN 15839:2012+A1:2015 Bahnanwendungen – Prüfung für die fahrtechnische Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen – Güterwagen – Prüfung der Fahrsicherheit unter Längsdruckkräften		
[33.1]	Versuche mit Längsdruckkräften	Anlage C Nummer 8	Alle
[34]	EN 15355:2019 Bahnanwendungen – Bremse – Steuerventile und Bremsabsperreinrichtungen		
[34.1]	Steuerventil und Bremsabsperrhahn	Anlage C Nummer 9 Buchstabe h	5, 6

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		Seite 107 von 150
Status: Angenommen		Original: EN	Datum: 09.06.2026

Index	Zu bewertende Merkmale	ETV-Abschnitt	Verbindlicher Normabschnitt
[35]	EN 15611:2020+A1:2022 Bahnanwendungen – Bremse – Relaisventile		
[35.1]	Regelbares Lastbremsventil	Anlage C Nummer 9 Tabelle C.3	5, 6, 7, 10
[35.2]	Typ des Relaisventils	Anlage C Nummer 9 Buchstabe o	5, 6, 7, 10
[36]	UIC 540:2016 Bremsen – Druckluftbremsen für Güter- und Personenzüge		
[36.1]	UIC-Bremse	Anlage C Nummer 9 Buchstaben c und e	2
[37]	EN 14531-2:2015 Bahnanwendungen – Verfahren zur Berechnung der Anhalte- und Verzögerungsbremswege und der Feststellbremsung – Teil 2: Allgemeine Algorithmen für Einzelfahrzeuge und Fahrzeugverbände unter Berücksichtigung von Durchschnittswerte		
[37.1]	Betriebsbremse	4.2.4.3.2.1	4 & 5
[38]	EN 15624:2021 Bahnanwendungen – Bremse – Leer-Beladen-Umstellvorrichtungen		
[38.1]	Umstellspezifikation	Anlage C Nummer 9 Tabelle C.3	4, 5, 8
[39]	EN 15625:2021 Bahnanwendungen – Bremse – Automatisch kontinuierlich wirkende Lasterfassungseinrichtungen		
[39.1]	Kontinuierlich wirkende Lasterfassungseinrichtungen	Anlage C Nummer 9 Tabelle C.3	5, 6, 9
[40]	EN 286-3:1994 Einfache unbefeuerte Druckbehälter für Luft oder Stickstoff – Teil 3: Druckbehälter aus Stahl für Druckluftbremsanlagen und pneumatische Hilfseinrichtungen in Schienenfahrzeugen		
[40.1]	Luftbehälter – Stahl	Anlage C Nummer 9 Buchstabe f	4, 5, 6, 7
[41]	EN 286-4:1994 Einfache unbefeuerte Druckbehälter für Luft oder Stickstoff – Teil 4: Druckbehälter aus Aluminiumlegierungen für Druckbremsanlagen und pneumatische Hilfseinrichtungen in Schienenfahrzeugen		
[41.1]	Luftbehälter – Aluminium	Anlage C Nummer 9 Buchstabe f	4, 5, 6, 7
[42]	EN 15807:2021 Bahnanwendungen – Bremskupplungen		
[42.1]	Schnittstelle der Bremsleitung	Anlage C Nummer 9 Buchstabe i	5, 6, 9

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		Seite 108 von 150
Status: Angenommen		Original: EN	Datum: 09.06.2026

Index	Zu bewertende Merkmale	ETV-Abschnitt	Verbindlicher Normabschnitt
[43]	EN 14601:2005+A1:2010+A2 :2021 Bahnanwendungen – Gerade und abgewinkelte Luftabsperrhähne für die Hauptluftleitung und Hauptbehälterleitung		
[43.1]	Luftabsperrhähne	Anlage C Nummer 9 Buchstabe i	4, 5, 7, 9
[44]	UIC 541-1:2013 Bremse – Vorschriften für den Bau der verschiedenen Bremsteile		
[44.1]	Vorrichtung für den Bremsstellungswechsel	Anlage C Nummer 9 Buchstabe j	Anlage E
[45]	UIC 542:2015 Bremsteile – Austauschbarkeit		
[45.1]	Bremsklotzhalter	Anlage C, Nummer 9, Buchstabe k	1 bis 5
[46]	UIC 541-4:2020 Bremsklotzsohlen aus Verbundstoff – Allgemeine Bedingungen für Zertifizierung und Anwendung		
[46.1]	Reibungselement für laufflächengebremste Räder	Anlage C Nummer 9 Buchstabe l	1, 2
[47]	EN 16452:2015+A1:2019 Bahnanwendungen – Bremse – Bremsklötze		
[47.1]	Reibungselement für laufflächengebremste Räder	Anlage C Nummer 9 Buchstabe l	4 bis 11
[48]	EN 16241:2014+A1 :2016 Bahnanwendungen – Gestängesteller		
[48.1]	Gestängesteller Konformitätsbewertung	Anlage C Nummer 9 Buchstabe m	4, 5, 6.2 6.3.2 bis 6.3.5
[49]	EN 15595:2018+AC :2021 Bahnanwendungen – Bremse – Gleitschutz		
[49.1]	Gleitschutzeinrichtung	Anlage C Nummer 9 Buchstabe n	5 bis 9, 11
[50]	EN 15085-1:2007+A1:2013 Bahnanwendungen – Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen – Teil 1: Allgemeines		
[50.1]	Schweißen	Anlage C Nummer 12	4
[51]	EN 15085-2:2020 Bahnanwendungen – Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen – Teil 2: Anforderungen an Schweißbetriebe		
[51.1]	Schweißen	Anlage C Nummer 12	4, 5, 6, 7

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		Seite 109 von 150
Status: Angenommen		Original: EN	Datum: 09.06.2026

Index	Zu bewertende Merkmale	ETV-Abschnitt	Verbindlicher Normabschnitt
[52]	EN 15085-3:2022 Bahnanwendungen – Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen – Teil 3: Konstruktionsvorgaben		
[52.1]	Schweißen	Anlage C Nummer 12	4, 5, 6, 7
[53]	EN 15085-4:2007 Bahnanwendungen – Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen – Teil 4: Fertigungsanforderungen		
[53.1]	Schweißen	Anlage C Nummer 12	4, 5, 6
[54]	EN 15085-5:2007 Bahnanwendungen – Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen – Teil 5: Prüfung und Dokumentation		
[54.1]	Schweißen	Anlage C Nummer 12	4 to 10
[55]	EN 13262:2020 Bahnanwendungen – Radsätze und Drehgestelle – Räder – Produktanforderungen		
[55.1]	Spezifische Radeigenschaften	Anlage C Nummer 15	4, 5 und 6
[56]	UIC 535-2:2006 Normung und Anordnung an Wagen der Tritte, Endbühnen, Übergangsstege, Griffe, Seilhaken und Betätigungseinrichtungen der Automatischen Kupplung (AK), der automatischen Zug-Kupplung (Z-AK) und der Luftabsperrröhre bei den Mitglieds-EVU der UIC und bei den Mitglieds-EVU der OSShD		
[56.1]	Seilhaken Bedingungen für alternative Lösungen	Anlage C Nummer 16	1.4 1.4.2 bis 1.4.9
[56.2]	Schutzvorrichtungen für hervorstehende Teile	Anlage C Nummer 17	1.3
[57]	IRS 50575:2020, Ed1 Bahnanwendungen – Güterwagen – Zettelhalter und Tafel zur Gefahrenkennzeichnung: Austauschbarkeit		
[57.1]	Zettelhalter und Befestigung für Zugschlussignale	Anlage C Nummer 18	2
[58]	EN 16834:2019 Bahnanwendungen – Bremse – Bremsvermögen		
[58.1]	Betriebsbremse	4.2.4.3.2.1	Anhang D
[58.2]	Validierung der mit Index 17 berechneten Bremsleistung	4.2.4.3.2.1	6, 8, 9, 10, 12
[58.3]	Bewertung der Bremsstellung G	Anlage C Nummer 9 Tabelle C.3	6, 8, 9, 12
[59]	EN 16839:2022 Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge – Anordnung der Bauteile am Kopfstück		
[59.1]	Anordnung der Bauteile am Kopfstück	Anlage C Nummer 1	4 außer 4.3, 5 außer 5.5.2.3 und 5.5.2.4, 6, 7, 8

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 110 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

D.2 Technische Unterlagen

Index	Zu bewertende Merkmale	ETV-Abschnitt	Verbindlicher Normabschnitt
[A]	Interfaces between Control-Command and Signalling Trackside and other Subsystems (Schnittstellen zwischen dem streckenseitigen ZZS-Teilsystem und anderen Teilsystemen) Anlage A der TSI ZZS, Index 77 ERA/ERTMS/033281 V5.0		
[A.1]	Zugortungs- /Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen	4.2.3.3(a)	Achsabstände (3.1.2.1, 3.1.2.3, 3.1.2.4, 3.1.2.5), Radsatzlast (3.1.7.1), Impedanz zwischen Rädern (3.1.9), Verwendung von Verbundstoffsohlen (3.1.6), sofern Fahrzeug damit ausgerüstet: Verwendung von Einrichtungen zur Verbesserung des Achsnebenschlussverhaltens (3.1.8), sofern sich im Fahrzeug elektrische oder elek- tronische Ausrüstung befindet, die Störstrom in der Schiene erzeugt: leitungsgebundene Störung (3.2.2).
[A.2]	Zugortungs- /Gleisfreimeldeanlagen mit Achszählern	4.2.3.3(b)	Achsabstände (3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.4, 3.1.2.5), Radgeometrie (3.1.3.1-3.1.3.4), Von Metall und induktiven Bauteilen freier Raum zwischen den Rädern (3.1.3.5), Radwerkstoff (3.1.3.6), sofern sich im Fahrzeug elektrische oder elek- tronische Ausrüstung befindet, die elektromagnetische Störfelder in der Nähe des Radsensors verursacht: elektromagnetische Felder (3.2.1).
[A.3]	Zugortungs-/Gleisfreimelde- anlagen mit Kabelschleifen	4.2.3.3 Buchstabe c	Metallkonstruktion des Fahrzeugs (3.1.7.2).
[A.4]	Beeinflussende Einheit	7.1.2 (d _i)	Abschnitt 3.2
[A.5]	Fahrzeugimpedanz	7.1.2 (d _i)	Abschnitt 3.2.2
[A.6]	Harmonisiertes Prüfverfahren	7.1.2 (d _i)	Abschnitt 3.2.1
[A.7]	Beeinflussende Einheit	Anlage C Nummer 7	Abschnitt 3.2
[A.8]	Fahrzeugimpedanz	Anlage C Nummer 7	Abschnitt 3.2.2
[A.9]	Harmonisiertes Prüfverfahren	Anlage C Nummer 7	Abschnitt 3.2.1
[B]	Technische Unterlage der ERA zur Kodifizierung des kombinierten Verkehrs ERA/TD/2023-01/CCT Version 1.1 (Stand: 21.3.2023)⁵⁶		
[B.1]	Kodifizierung von Einheiten, die für den Einsatz im kombi-nierten Verkehr vorgesehen sind	4.2.3.1 Anlage H	2.2

⁵⁶ Kodifizierung von Strecken und Wagen für den kombinierten Verkehr und zugehörige Betriebsverfahren (nur auf Englisch)
https://www.era.europa.eu/system/files/2023-09/ERA_technical-document-combined%20transport%20%28slide%20%201%20out%20of%203%29.pdf

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		Seite 111 von 150
Status: Angenommen		Original: EN	Datum: 09.06.2026

[C]	Technische Unterlage der ERA zu der Liste der von der UIC im grenzüberschreitenden Verkehr zugelassenen Verbundstoffbremssohlen ERA/TD/2009-02/INT, Version 15.0		
[D]	Technische Unterlage der ERA über die Verfahren zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.4 der TSI WAG bezüglich der Sicherung von Sattelanhängern ERA/TD-2025/SECURING OF SEMI TRAILERS Version 1.0 (Stand: 11.9.2025⁵⁷)		
[D.1]	Vorgaben für die Anschrift	4.2.2.4.4	Abschnitt 2.4
[D.2]	Konformitätsbewertung bezüglich der Sicherung von Sattelanhängern	6.1.2.7	Abschnitte 2.1, 2.2 und 2.3
[E]	Technische Unterlage der ERA zu Funkenfängern ERA/TD-2024/Spark Arresters Version 1.1 (Stand: 5.12.2024)		
[E.1]	Funkenfänger	4.2.6.1.2.1	Abschnitte 2.1, 2.2, 2.3

⁵⁷ Bewertung der Konformität mit den Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.4 der TSI WAG zur Sicherung von Sattelanhängern (nur auf Englisch), https://www.era.europa.eu/sites/default/files/2025-09/era%20td%20%20final%20version%201.0_september%202025_published.pdf?t=1758628345.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 112 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Anlage E: Zugschlusssignal

1. Leuchten

Die Farbe der Schlussleuchten muss der in Anlage D Index 29 genannten Spezifikation entsprechen.

Die Schlussleuchte muss so ausgelegt sein, dass die Helligkeit mit der in Anlage D Index 29 genannten Spezifikation in Einklang steht.

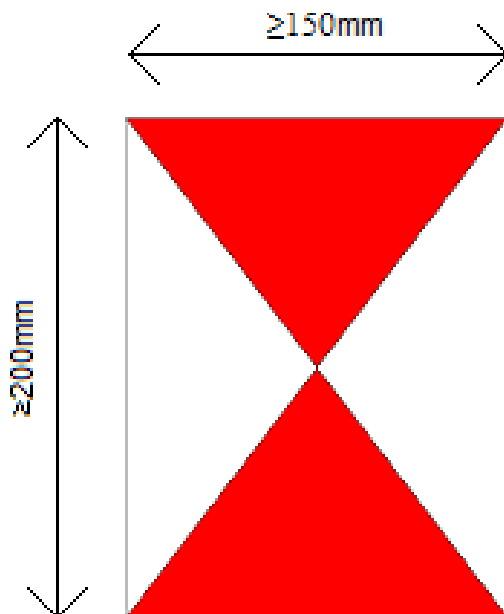
Die Leuchten müssen für Einheiten geeignet sein, die über die Befestigungen und entsprechenden Freiräume gemäß Abschnitt 4.2.6.3 verfügen. Die Leuchten müssen mit Folgendem versehen sein:

- 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 der in Anlage D Index 30 genannten Spezifikation sein.

Abbildung E.1: Reflektierendes Schild



 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)			ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			Seite 113 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Anlage 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
Struktur und mechanische Teile	4.2.2				
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.	-
Vorrichtung zur Sicherung von Sattelanhängern – Festigkeit	4.2.2.4.1	X	X	entf.	6.1.2.7
Vorrichtungen zur Sicherung von Sattelanhängern – Verriegelungskraft	4.2.2.4.2	X	X	entf.	6.1.2.7
Vorrichtung zur Sicherung von Sattelanhängern – Anzeigen	4.2.2.4.3	X	X	entf.	6.1.2.7
Anschrift an der Einheit	4.2.2.4.4	X	X	entf.	-
Fahrzeug/Fahrweg-Wechselwirkung und Begrenzungslinien	4.2.3				
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 in mit Gleisverwindungen	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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)			ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			Seite 114 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Zu bewertende Eigenschaften gemäß Abschnitt 4.2		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Funktion zur Entgleisungsdetektion und -verhütung	4.2.3.5.3	X	X	entf.	-
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
Radsatzlager	4.2.3.6.5	X	X	X	6.2.2.4
Automatisches Umspurssystem	4.2.3.6.6	X	X	X	6.1.2.6/ 6.2.2.4a
Laufwerk für manuellen Radsatzwechsel	4.2.3.6.7	X	X	entf.	6.2.2.5
Bremse	4.2.4				
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.	-
Thermische Belastbarkeit	4.2.4.3.3	X	X	entf.	6.2.2.6
Gleitschutteinrichtung	4.2.4.3.4	X	X	entf.	-
Reibungselemente für laufflächengebremste Räder	4.2.4.3.5	X	X	X	6.1.2.5
Umgebungsbedingungen	4.2.5				
Umgebungsbedingungen	4.2.5	X	entf. /X ⁽¹⁾	entf.	6.2.2.7
⁽¹⁾ Baumusterprüfung, sofern und wie vom Antragsteller festgelegt					
Systemschutz	4.2.6				
Brandschutz	4.2.6.1	X	X	entf.	6.2.2.8

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)			ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			Seite 115 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Zu bewertende Eigenschaften gemäß Abschnitt 4.2		Entwurfs- und Entwicklungsphase		Produktionsphase	Besonderes Bewertungsverfahren
		Entwurfsprüfung	Baumusterprüfung	Routineversuch	
Schutz vor Risiken durch elektrischen Strom	4.2.6.2	X	X	entf.	-
Befestigung des Zugschlusssignals	4.2.6.3	X	X	entf.	-
Besondere Anforderungen an Wagen im Anwendungsbereich des Kapitels 7.1 der RID	4.2.7				
Anlage I	A bis F	X	X	entf.	-

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 116 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Anlage G: Liste der im grenzüberschreitenden Verkehr zugelassenen Verbundstoffbremssohlen⁵⁸

Auf diese Anlage wird in Anlage D.2 Index C verwiesen.

⁵⁸ In der TSI lautet der Titel von Anlage G „Liste der Verbundstoffbremssohlen, für die keine Konformitätserklärung gemäß Artikel 8b erforderlich ist“.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 117 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Anlage H: Kodifizierung von Einheiten, die für den Einsatz im kombinierten Verkehr vorgesehen sind

Die Kodifizierung von Einheiten, die für den Einsatz im kombinierten Verkehr vorgesehen sind, muss der in Anlage D.2 Index B genannten Spezifikation entsprechen.

Die folgenden Anforderungen gelten für Einheiten, die für den Einsatz im kombinierten Verkehr vorgesehen sind und für die ein Wagenkompatibilitätscode erforderlich ist.

H.1 Wagenkompatibilitätscode

1. Der Wagenkompatibilitätscode (Wagon Compatibility Code, WCC) gibt die Art der intermodalen Ladeeinheit an, die auf die Einheit verladen werden kann.
2. Der WCC muss für alle Einheiten bestimmt und von einem Prüforgang bewertet werden.

H.2 Wagenkorrekturziffer

1. Die Wagenkorrekturziffer (Wagon Correction Digit, WCD) ist das Ergebnis eines Vergleichs zwischen den geometrischen Merkmalen der zu bewertenden Einheit und den Merkmalen der in Abschnitt H.3 festgelegten Referenzwagen.
2. Dieser Vergleich ist für alle Einheiten durchzuführen und von einem Prüforgang zu bewerten. Das Ergebnis der Bewertung ist in den Bericht des Prüforgangs aufzunehmen.
3. Auf der Grundlage der Bewertung gilt Folgendes:
 - Für Einheiten mit gleichwertigen oder günstigeren geometrischen Merkmalen als der Referenzwagen kann die Wagenkorrekturziffer auf Verlangen des Antragstellers berechnet werden.
 - Für Einheiten mit weniger günstigen geometrischen Merkmalen als der Referenzwagen ist die Berechnung der Wagenkorrekturziffer in dieser ETV nicht vorgeschrieben.

H.3 Merkmale der Referenzwagen

Die „P“-Profile für den kombinierten Verkehr werden auf der Grundlage der Merkmale des Referenztaschenwagens berechnet, der wie folgt definiert ist:

- Abstand der Drehzapfen (a) 11 200 mm
- Radstand des Drehgestells (p) 1 800 mm
- Höhe der Ladefläche des Sattelanhängers (semi-trailer, ST) 330 mm
- Maximaler Überhang (na) 2 000 mm
- Ladetoleranz 10 mm

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 118 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

- Dissymmetrie 1°
- Höhe des ST + Rollzentrum des Wagens (Hc) 1 000 mm
- q+w Spiel 11,5 mm
- Spiel der Gleitstücke (J) 12 mm
- halber Abstand der Gleitstücke (bG) 850 mm
- ST + Wagenflexibilität (s) 0,3

Die „C“- und ISO-Profile für den kombinierten Verkehr werden auf der Grundlage der Merkmale des Referenzwagens berechnet, der wie folgt definiert ist:

- Abstand zwischen Drehzapfen (a) 13 500 mm
- Radstand des Drehgestells (p) 1 800 mm
- Höhe der Ladefläche des Wechselbehälters 1 175 mm
- Maximaler Überhang (na) 2 000 mm
- Ladetoleranz 10 mm
- Dissymmetrie 1°
- Höhe des Rollzentrums des Wagens (Hc) 500 mm
- q+w Spiel 11,5 mm
- Spiel der Gleitstücke (J) 12 mm
- halber Abstand der Gleitstücke (bG) 850 mm
- Wagenflexibilität (s) 0,15

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 119 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

**Anlage I: Besondere Anforderungen an Wagen,
die für die Beförderung gefährlicher Güter bestimmt sind**

Diese Anlage gilt für Einheiten im Anwendungsbereich des Kapitels 7.1 RID und muss in Verbindung mit dem RID gelesen werden.

Der Begriff „gefährliche Güter“ ist in Abschnitt 1.2.1 RID definiert.

Unter „Wagen“ im Zusammenhang mit dieser Anlage sind „Wagen“ im Sinne des Abschnitts 1.2.1 RID zu verstehen, was der „Einheit“ in dieser ETV entspricht.

Tank, Kesselwagen und Batteriewagen sind besondere Wagen, die in Abschnitt 1.2.1 RID definiert sind.

Die Anforderungen D, E und F enthalten die zusätzlichen Anforderungen zur Erfüllung der Sondervorschriften für Wagenausrüstung (WE) gemäß Abschnitt 7.1.2.2 RID.

Anforderungen zur Erfüllung der einschlägigen Bestimmungen des RID

A) Anforderungen zur Erfüllung des Abschnitts 7.1.2.1.1 RID

Neben den Anforderungen in Abschnitt 4.2.2.2 dieser ETV muss bei den Lastfällen, die bei der Bewertung der Festigkeit des Tanks und seiner Befestigung am Wagen zu berücksichtigen sind, Folgendes berücksichtigt werden:

- 1) ob der maximale Betriebsdruck des Tanks auf die Lastfälle überlagert wurde;
- 2) der Betriebstemperaturbereich des Tankkörpers;
- 3) die Mindestwanddicke des Tankkörpers gemäß den Abschnitten 6.8.2.1 und 6.8.3.1 RID.

B) Anforderungen zur Erfüllung der Sondervorschrift für Wagenausrüstung WE 6 in Abschnitt 7.1.2.2 RID

Wagenausrüstung

Der Wagen muss mit Funkenfängern gemäß der technischen Unterlage ERA/TD-2024/Spark Arresters Version 1.1 ausgerüstet sein. (veröffentlicht am 05.12.2025).⁵⁹

Das Konformitätsbewertungsverfahren ist in Abschnitt 6.2.2.8.1 dieser ETV festgelegt. Dieser Abschnitt behandelt die Anforderungen für WE 6 gemäß den Bestimmungen des RID.

C) Anforderungen zur Erfüllung des Abschnitts 7.1.2.1.3 RID

Wagen, die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen sind, müssen ein angemessenes Schutzniveau aufweisen, das von den Zonen abhängt, in denen der Wagen eingesetzt werden soll.

⁵⁹ https://www.era.europa.eu/sites/default/files/2025-01/td_spark-arresters%2005122024.pdf?t=1743091689

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 120 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Die in Absatz 1 dieses Abschnitts genannten Zonen sind in der Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates⁶⁰ definiert.

Hinsichtlich Gesundheitsschutz und Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können, dürfen alternative Vorschriften zur Richtlinie 1999/92/EG angewendet werden, sofern durch Anwendung der ETV GEN-G nachgewiesen wird, dass das daraus resultierende Sicherheitsniveau mindestens gleichwertig ist.

Das Schutzniveau, das der ausgewählten Gerätegruppe und Gerätekategorie entspricht, ist in der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates⁶¹ festgelegt.

Für Geräte und Schutzsysteme, die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind, dürfen alternative Vorschriften zur Richtlinie 2014/34/EU angewendet werden, sofern durch Anwendung ETV GEN-G nachgewiesen wird, dass das daraus resultierende Sicherheitsniveau mindestens gleichwertig ist.

Das Schutzniveau, für das der Wagen bewertet ist, ist im technischen Dossier des Wagens zu vermerken.

D) Anforderungen zur Erfüllung des Abschnitts 7.1.2.1.4 RID

Kesselwagen, die für die Beförderung gefährlicher Güter bestimmt sind, müssen so gebaut und ausgerüstet sein, dass sie den bei Zusammenstößen auftretenden Beanspruchungen standhalten, die über die unter normalen Betriebsbedingungen auftretenden Beanspruchungen hinausgehen, wie in der in Anlage D Index 1 genannten Spezifikation festgelegt.

Konstruktionsanforderung

Der Mindestabstand zwischen der Kopfrägerebene und dem am weitesten vorstehenden Punkt am Tankkörper muss bei Kesselwagen mindestens 300 mm betragen. Diese Anforderung gilt nicht für Kesselwagen, die mit einer automatischen mittigen Endkupplung gemäß Abschnitt E.1.2 dieser Anlage ausgerüstet sind.

Wagenausrüstung

Dieser Abschnitt behandelt die Anforderungen für WE 1 (D.1) und WE 2 (D.2) gemäß den Bestimmungen des RID.

⁶⁰ Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können (Fünfzehnte Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG) (ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/1999/92/oj>).

⁶¹ Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2014/34/oj>).

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 121 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

D.1

Wagen, für die der Code WE 1 erforderlich ist, müssen mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die die Auswirkungen von Zusammenstößen begrenzen. Diese Einrichtungen müssen in der Lage sein, durch elastische Verformung definierter Bauteile des Untergestells Energie aufzunehmen.

Die elastische Mindestverformung, für die der Wagen bewertet wurde, muss im technischen Dossier vermerkt werden.

Das dynamische Energieaufnahmevermögen und das Bewertungsverfahren hängen wie nachstehend angegeben von der Art der Kupplung ab:

D.1.1 – Wagen mit manuellem Endkupplungssystem nach UIC (Union Internationale des Chemins de fer)

Dynamisches Energieaufnahmevermögen: mindestens 70 kJ pro Puffer.

Die Anforderungen dieser Sonderbestimmung gelten durch die Ausrüstung mit Puffern der Kategorie C gemäß der in Anlage D Index 32 genannten Spezifikation als erfüllt.

Diese Bestimmung gilt nicht für Wagen, die mit Verzeherelementen gemäß Abschnitt D.2.1 ausgerüstet sind.

D.1.2 – Wagen mit automatischer mittiger Endkupplung

Dynamisches Energieaufnahmevermögen: mindestens 140 kJ pro Kupplung.

Diese Bestimmung gilt nicht für Wagen, die mit Verzeherelementen gemäß Abschnitt D.2.2 ausgerüstet sind.

D.2

Wagen, für die der Code WE 2 erforderlich ist, müssen mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die die Auswirkungen von Zusammenstößen begrenzen. Diese Einrichtungen müssen in der Lage sein, durch elastische oder plastische Verformung definierter Bauteile des Untergestells oder durch ein ähnliches Verfahren (z. B. Einsatz von Crashelementen) Energie aufzunehmen.

Sowohl das elastische als auch das plastische Mindestverformungsvermögen, für das der Wagen bewertet wurde, müssen im technischen Dossier vermerkt werden.

Das Gesamtenergieaufnahmevermögen und das Bewertungsverfahren hängen wie nachstehend angegeben von der Art der Kupplung ab:

D.2.1 – Wagen mit manuellem UIC-Endkupplungssystem

Dynamisches Energieaufnahmevermögen: mindestens 30 kJ pro Puffer.

Gesamtenergieaufnahmevermögen (reversibel und irreversibel): mindestens 400 kJ pro Puffer.

Die Anforderungen dieser Sonderbestimmung gelten durch die Ausrüstung mit Puffern der Kategorie AX gemäß der in Anlage D Index 32 genannten Spezifikation als erfüllt.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 122 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

D.2.2 – Wagen mit automatischer mittiger Endkupplung

Dynamisches Energieaufnahmevermögen: mindestens 75 kJ pro Kupplung.

Gesamtenergieaufnahmevermögen (reversibel und irreversibel): mindestens 675 kJ pro Kupplung.

E) Anforderungen zur Erfüllung des Abschnitts 7.1.2.1.5 RID

Wagenausrüstung

Die Erfüllung von Abschnitt E.1 oder E.2 dieses Abschnitts deckt die Anforderungen für WE 3 gemäß den Bestimmungen des RID ab.

E.1 – Verhinderung des Überpufferns von Wagen

E.1.1 – Wagen mit manuellem UIC-Kupplungssystem

Der Wagen muss zur Verhinderung von Überpufferungen durch Ausrüstung geschützt sein, die:

- 1) einer vertikalen Kraft (nach oben bzw. nach unten) von 150 kN standhält;
- 2) so ausgelegt und bewertet ist, dass sie das Überpuffern verhindern kann, selbst wenn die Wagenausrüstung nur an einem der zusammenstoßenden Wagen angebracht ist;
- 3) den Überhang für die Befestigung der Wagenausrüstung nicht um mehr als 20 mm erhöht;
- 4) eine Breite hat, die mindestens so groß ist wie die Breite des Puffertellers (ausgenommen an der Stelle des linken Trittbretts, wo die Wagenausrüstung zum Schutz vor Überpufferungen den freien Raum des Rangierers nicht überschneiden darf, wobei jedoch die maximale Breite des Puffers abgedeckt werden muss);
- 5) sich über jedem Puffer befindet;
- 6) so gebaut ist, dass die Gefahr der Penetration des Tankbodens bei einem Aufstoß nicht vergrößert wird.

E.1.2 – Wagen mit automatischer mittiger Endkupplung

Es ist nachzuweisen, dass die automatische mittige Endkupplung ein Überpuffern verhindert, indem sie in einer gekuppelten Position und an den gekuppelten Wagen befestigt bleibt, wenn eine Seite der Kupplung einer vertikalen Kraft von 150 kN ausgesetzt ist, die von dem Wagen nach oben und nach unten übertragen wird, während der andere Teil der Kupplung in einer fixen Position gehalten wird.

Kann diese Anforderung nicht erfüllt werden, so sind die Folgen von Überpufferungen dadurch zu begrenzen, dass an jedem Wagenende ein Schutzschild gemäß der Spezifikation in Abschnitt E.2.2 angebracht wird.

E.2 – Wagenausrüstung, die bei Überpufferungen die Auswirkungen eines überpuffernden Wagens auf die beförderten Stoffe begrenzt

E.2.1 – Wagen mit manuellem UIC-Endkupplungssystem

Zur Begrenzung der Folgen von Überpufferungen muss der Wagen an jedem Wagenende mit einem Schutzschild ausgerüstet sein.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 123 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Der Schutzschild muss in der Breite:

- 1) mindestens so groß sein wie der durch die Außenkanten der Pufferteller begrenzte Abstand;
- 2) die Breite des Tanks abdecken.

Der Schutzschild muss in der Höhe, gemessen ab der Oberkante der Pufferbohle, entweder:

- 1) zwei Drittel des Tankdurchmessers abdecken oder
- 2) mindestens 900 mm abdecken, sofern der Schutzschild zusätzlich an der Oberkante mit einer Fangvorrichtung für aufsteigende Puffer ausgerüstet ist.

Ein Schutzschild aus Baustahl oder Bezugsstahl mit einer Mindestwanddicke von 6 mm begründet eine Konformitätsvermutung.

Bezugsstahl ist ein Stahl mit einer Zugfestigkeit von 370 N/mm² und einer Bruchdehnung von 27 %.

Baustahl ist ein Stahl mit einer Zugfestigkeit zwischen 360 N/mm² und 490 N/mm² und einer Bruchdehnung in % von mindestens:

$$\frac{10000}{(\text{Zugfestigkeit in N/mm}^2)}$$

Werden andere Werkstoffe verwendet, so ist die gleichwertige Dicke nach folgender Formel zu berechnen:

$$\text{Gleichwertige Dicke} = 6 \sqrt[3]{\frac{464}{(\text{Rm}_1 \text{ A}_1)^2}}$$

wobei Rm₁ die Zugfestigkeit des vorgesehenen Werkstoffs und A₁ die Bruchdehnung des vorgesehenen Werkstoffs ist.

Bei den für Rm₁ und A₁ zu verwendenden Werten muss es sich um die in den Normen zur Festlegung der Werkstoffeigenschaften spezifizierten Mindestwerte handeln.

Der Schutzschild ist so zu gestalten und zu befestigen, dass die Möglichkeit einer Penetration der Tankböden durch den Schutzschild selbst minimiert wird.

E.2.2 – Wagen mit einer anderen mittigen Kupplung als der automatischen mittigen Endkupplung, die nicht den Anforderungen des Abschnitts E.1.2 entspricht

Der Wagen muss an jedem Wagenende mit einem Schutzschild ausgerüstet sein.

Der Schutzschild muss in diesem Fall den Tankboden bis zu einer Höhe von mindestens 1 100 mm, gemessen ab der Oberkante der Pufferbohle, abdecken, die Kupplungen müssen mit Wanderschutzeinrichtungen ausgerüstet sein, um ein unbeabsichtigtes Entkuppeln zu verhindern, und der Schutzschild muss auf seiner gesamten Höhe eine Breite von mindestens 1 200 mm haben.

Ein Schutzschild aus Baustahl oder Bezugsstahl gemäß Abschnitt E.2.1 mit einer Wanddicke von 12 mm begründet eine Konformitätsvermutung.

Werden andere Werkstoffe verwendet, so ist die gleichwertige Dicke nach folgender Formel zu berechnen:

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 124 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

$$\text{gleichwertige Dicke} = 12 \frac{464}{\sqrt[3]{(Rm_1 A_1)^2}}$$

wobei Rm_1 die Zugfestigkeit des vorgesehenen Werkstoffs und A_1 die Bruchdehnung des vorgesehenen Werkstoffs ist.

Bei den für Rm_1 und A_1 zu verwendenden Werten muss es sich um die in den Normen zur Festlegung der Werkstoffeigenschaften spezifizierten Mindestwerte handeln.

Der Schutzschild ist so zu gestalten und zu befestigen, dass die Möglichkeit einer Penetration der Tankböden durch den Schutzschild selbst minimiert wird.

F) Anforderungen zur Erfüllung des Abschnitts 7.1.2.1.6 der RID

Wagenausrüstung

Dieser Abschnitt behandelt die Anforderungen für WE 4 und WE 5 gemäß den RID-Bestimmungen.

F.1

Die Erfüllung der Abschnitte 4.2.3.5.3.3 oder 4.2.3.5.3.4 dieser ETV gilt als ausreichend zur Erfüllung der Anforderungen WE 4.

F.2

Die Erfüllung des Abschnitts 4.2.3.5.3.2 dieser ETV gilt als ausreichend zur Erfüllung der Anforderungen WE 5.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 125 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Anlage J

Nicht genutzt.

Anlage K

Nicht genutzt.

Anlage L

Nicht genutzt.

Anlage M

Nicht genutzt.

Anlage N

Nicht genutzt.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 126 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Anlage O: Konformitätsbewertung von Reibungselementen für laufflächengebremste Räder

Diese Anlage 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 Anlage 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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 127 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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_{1W}	[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
μ_a	[-]	Momentane Abweichung des Reibwertes, der zu jedem Zeitpunkt der Bremsung durch das Verhältnis zwischen der Gesamtbremskraft F_{tR} und der Gesamtbetätigungskraft F_b bestimmt wird
μ_m	[-]	Mittlerer Reibwert, der mit Erreichen von 95 % der nominalen Betätigungskraft F_B des momentanen Reibwertes μ_a für den Bremsweg s_2 bestimmt wird
μ_{dyn}	[-]	Dynamischer Reibwert
μ_{stat}	[-]	Statischer Reibwert
θ_0	[°C]	Mittlere Ausgangstemperatur der Lauffläche zum Zeitpunkt der Bremsbetätigung
s_1	[m]	Bremsweg ab Beginn der Stoppbremmung
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 μ_{dyn} ist in Tabelle 1 aufgeführt. Die dazugehörigen Begriffe, Definitionen und Abkürzungen sind in den Abschnitten 2 und 3 erklärt.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 128 von 150	
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Tabelle 1: Dynamometer-Testprogramm zur Bestimmung des dynamischen Reibwertes

Anordnung der Reibungselemente			vom Antragsteller festzulegen					
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 _B pro Rad	Ursprungs-temp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Abwiegen danach	Anmerkungen
			v	F _B	Θ ₀	m		
			[km/h]	[kN]	[°C]	[t]	Nr.	
1.1 - 1.X			3/4 v _m	2/3 F _{B2}	20-100	m ₂	1.X	Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen zum Einschleifen der Reibungselemente bis auf mindestens 85 % von deren Fläche
1 2	3 4	5 6	3/4 v _m v _m	F _{B2}	50-60	m ₂		Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase
7 bis 26			3/4 v _m	2/3 F _{B1}	20-100	m ₁		Konditionierungss topps
27 28 29 30	39 40 41 42	3/4 v _m 1/4 v _m v _m 1/2 v _m	2/3 F _{B1}	50-60	m ₁			Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase
31 32 33 34	43 44 45 46	3/4 v _m 1/4 v _m v _m 1/2 v _m	1/3 F _{B1}	50-60	m ₁			Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase
35 36 37 38	47 48 49 50	3/4 v _m 1/4 v _m v _m 1/2 v _m	F _{B1}	50-60	m ₁			Stoppbremsungen unter trockenen Bedingungen nach einer Abkühlphase

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 129 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Nr. der Bremsung			Ausgangs- geschwin- digkeit	Gesamte F_B pro Rad	Ursprungs- -temp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Abwiegen danach	Anmerkungen
			v	F_B	θ_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)			ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			Seite 130 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Nr. der Bremsung		Ausgangs- geschwin- digkeit	Gesamte F_B pro Rad	Ursprungs -temp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Abwiegen danach	Anmerkungen
		v	F_B	θ_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 ^a	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.

^a 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 131 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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	$v/2$	10
	v	v	40	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°C und 60°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°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.

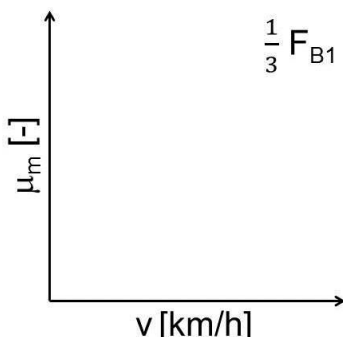
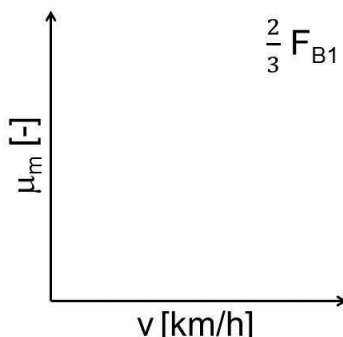
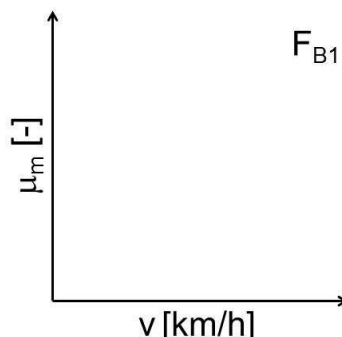
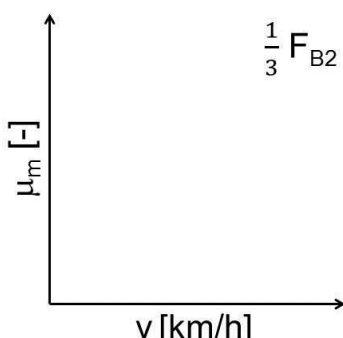
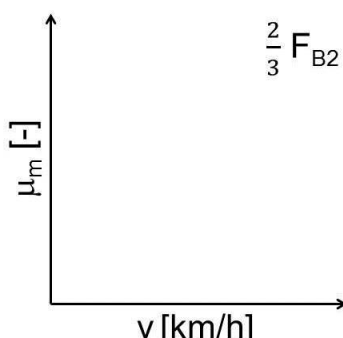
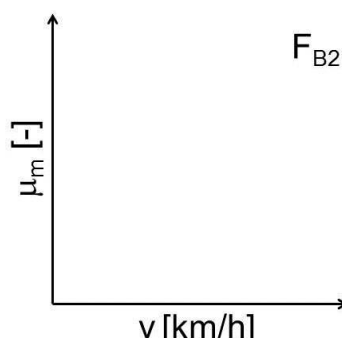
4.2. Festzulegende Werte zur Bestimmung des Einsatzbereiches

Für die folgenden Parameter sind Werte festzulegen und innerhalb des Einsatzbereiches zu speichern:

- Die Prüfkongfiguration 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 132 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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 108 und 117 bis 120) anzugeben.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 133 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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 μ_{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}	θ_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	-	-

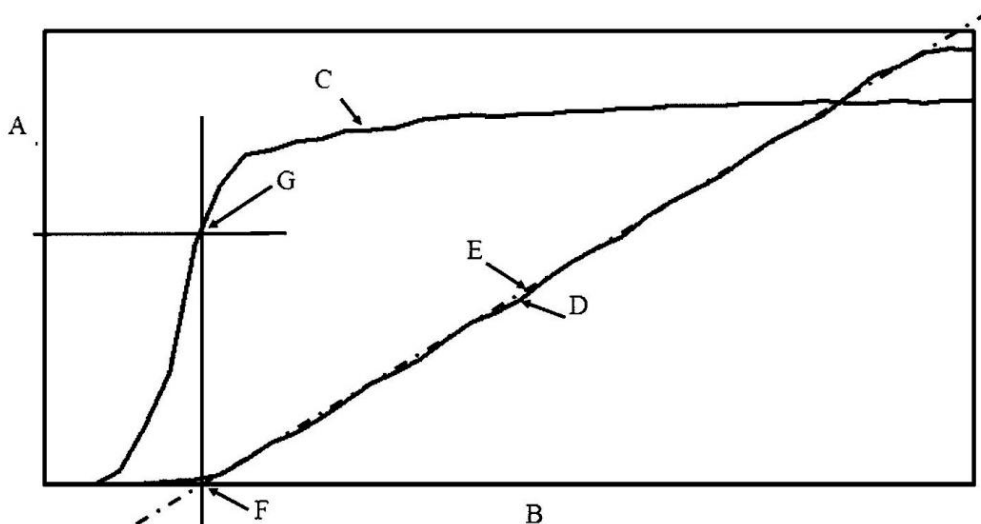
Während der in Tabelle 4 beschriebenen Prüfung sind die folgenden Bedingungen einzuhalten:

- 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 134 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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.

Abbildung 1: Grundsätze zur Bestimmung des statischen Reibwertes



Schlüssel

- A Reibwert (μ) / 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

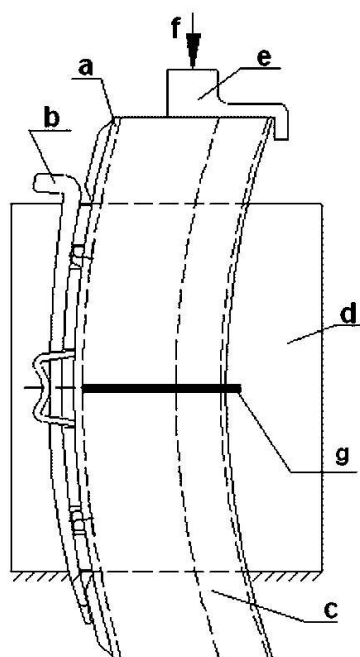
Die mechanischen Eigenschaften der Anordnung zwischen Rückentragplatte und Reibungselement für laufflächengebremsste Räder sind in Übereinstimmung mit den in den Abschnitten 6.1 und 6.2 beschriebenen Prüfverfahren zu prüfen.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 135 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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.

Abbildung 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

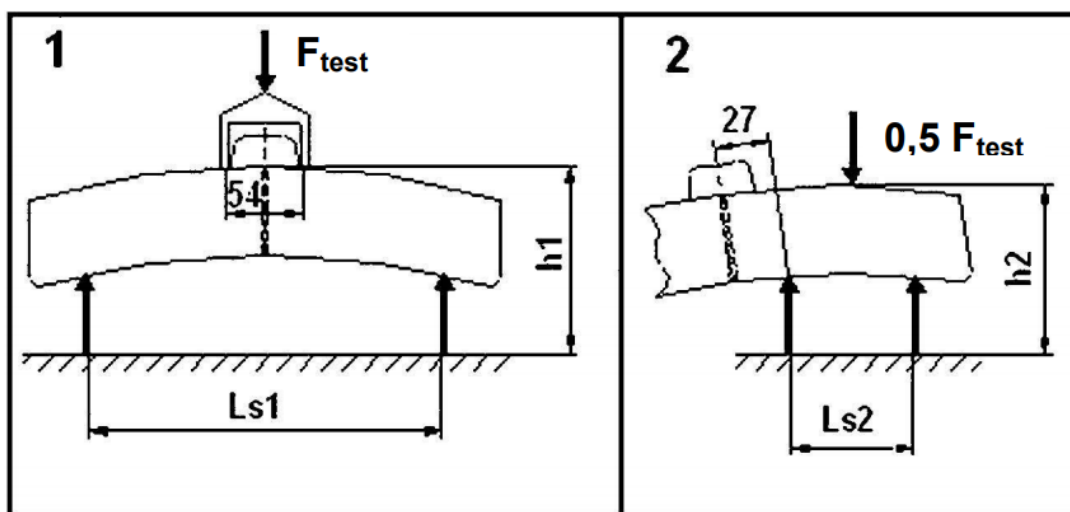
Zwei Prüfungen sind durchzuführen, eine mit Aufbau 1 und eine mit Aufbau 2 gemäß Abbildung 3. Die Enden der Halterungen müssen einen Radius von 5 mm aufweisen. Für beide Prüfungen sind neue Reibungselemente zu verwenden und die Prüfkraft F_{test} ist fünfmal anzuwenden. F_{test} ist die höchstzulässige 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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 136 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Abbildung 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 $\Delta h1$ bzw. $\Delta h2$ 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 Reibungselements 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 GLEISSTROMKREISEN

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.

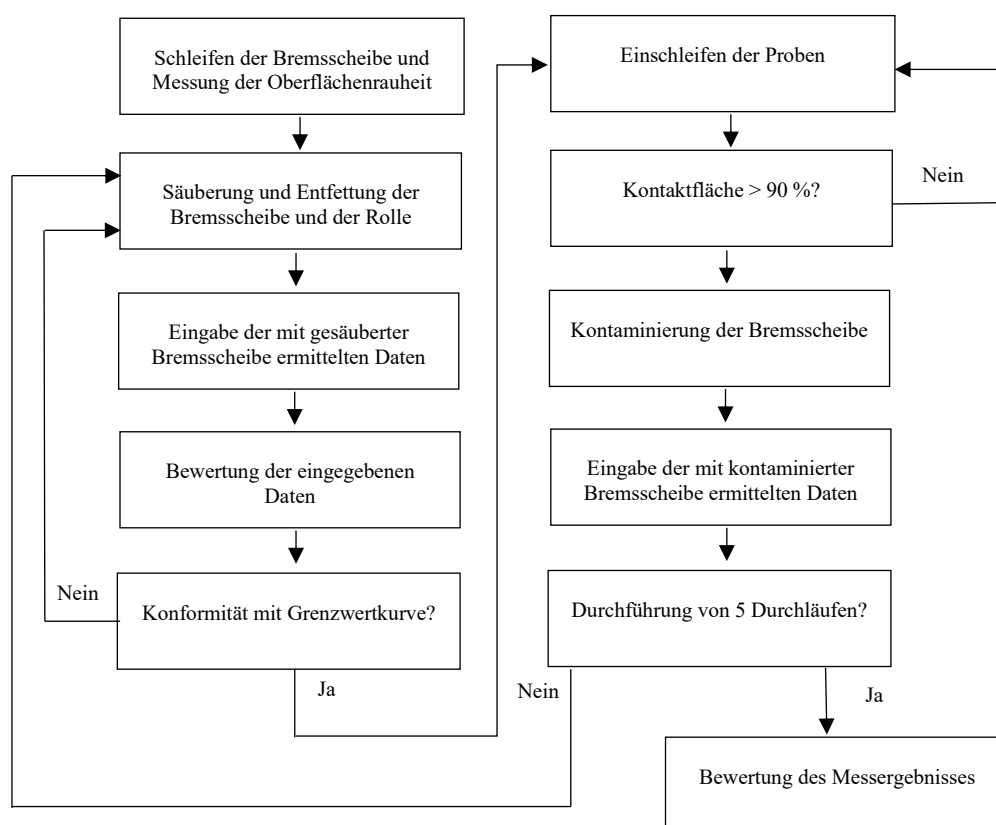
Grauguss-Bremsklötze gelten als geeignet für Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 137 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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.

Abbildung 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 μm 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.

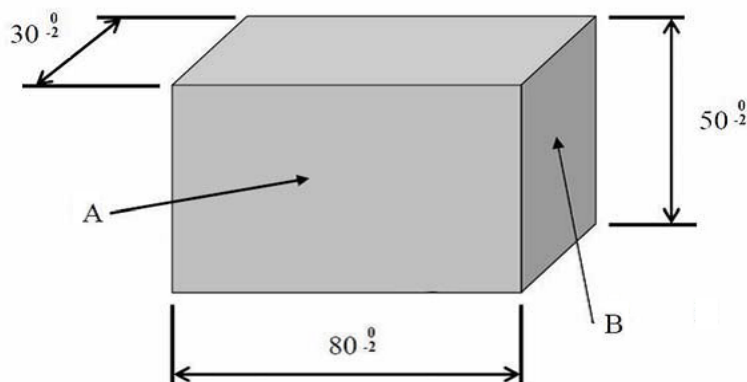
Die Rolle und die Fläche der Kohlebürste sind zu säubern und zu entfetten, um an der Oberfläche klebende Staubpartikel zu entfernen.

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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 138 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Abbildung 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/cm².

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:

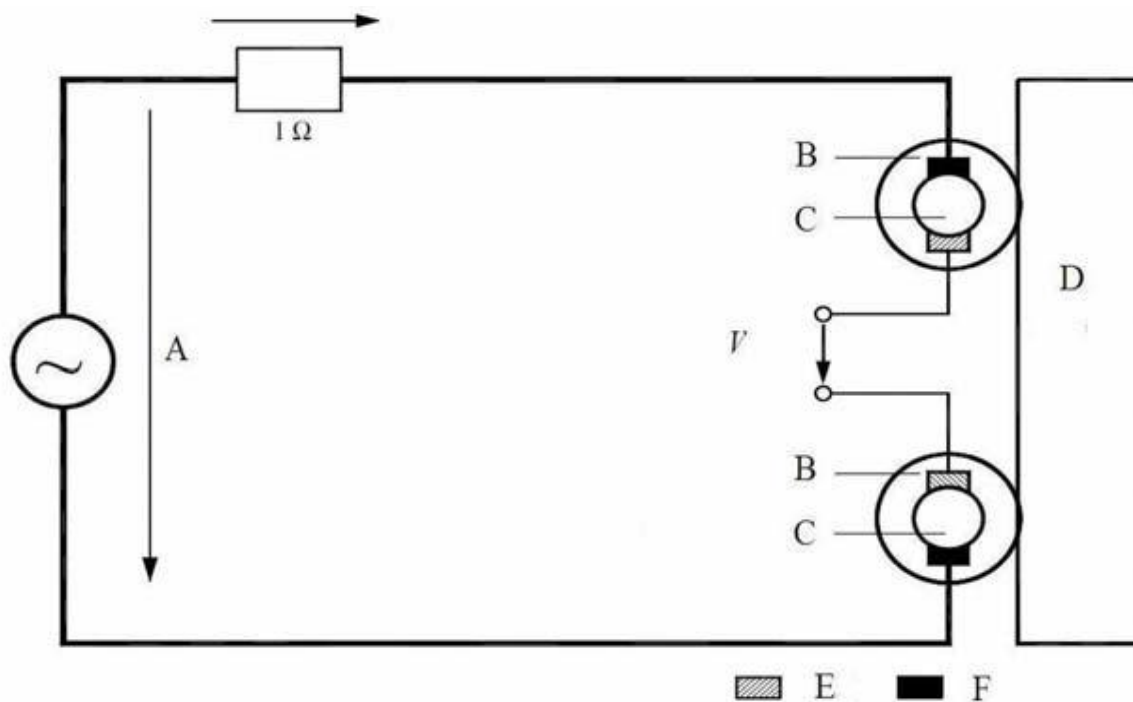
- Geschwindigkeit von 70 km/h im Zentrum der Reibungsfläche der Probe,
- Bremsmoment von 51 Nm,
- die Kontaminierungsphase endet, sobald die Bremsscheibentemperatur 400 °C erreicht hat, oder nach 2 400 s ununterbrochenen Bremsens.

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.

Abbildung 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

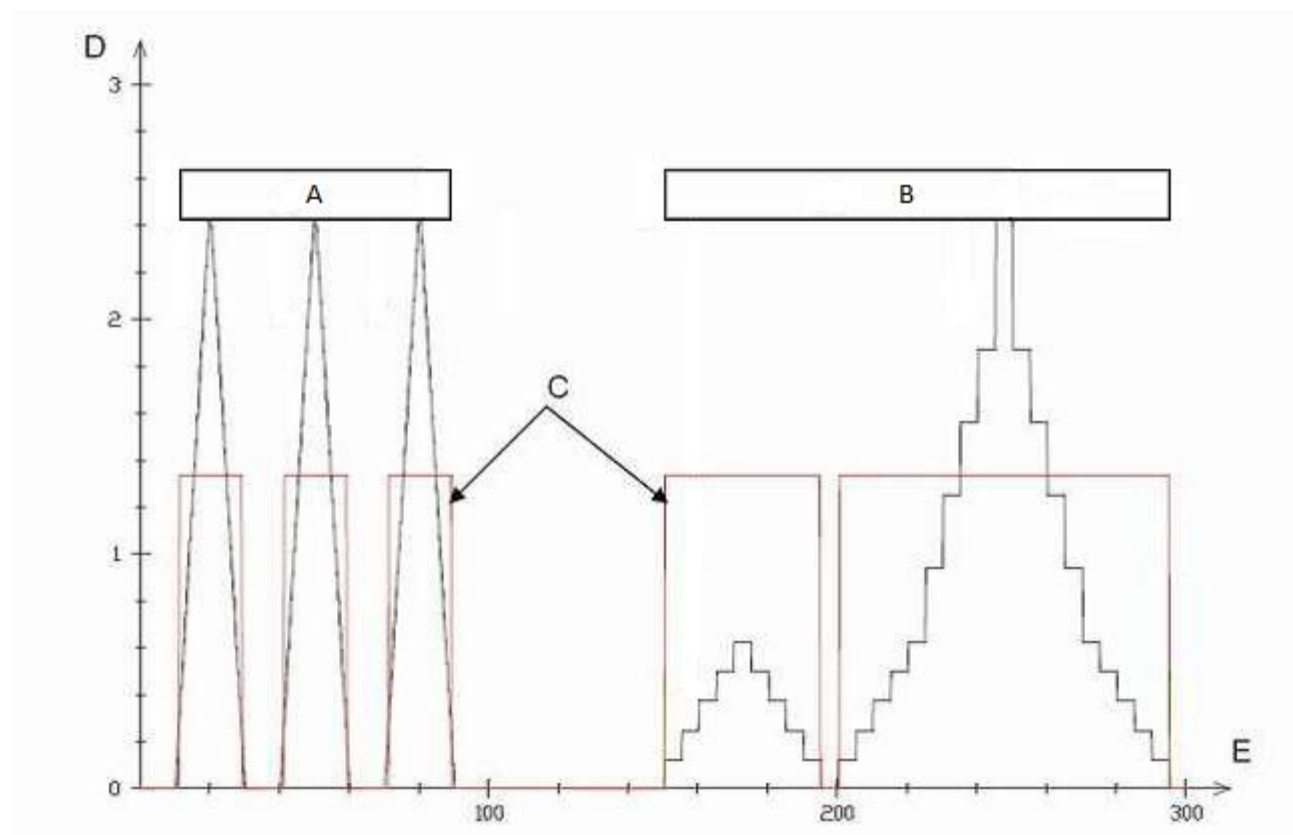
- der gesäuberten Bremsscheibe und
- der kontaminierten Bremsscheibe

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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 140 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Abbildung 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.

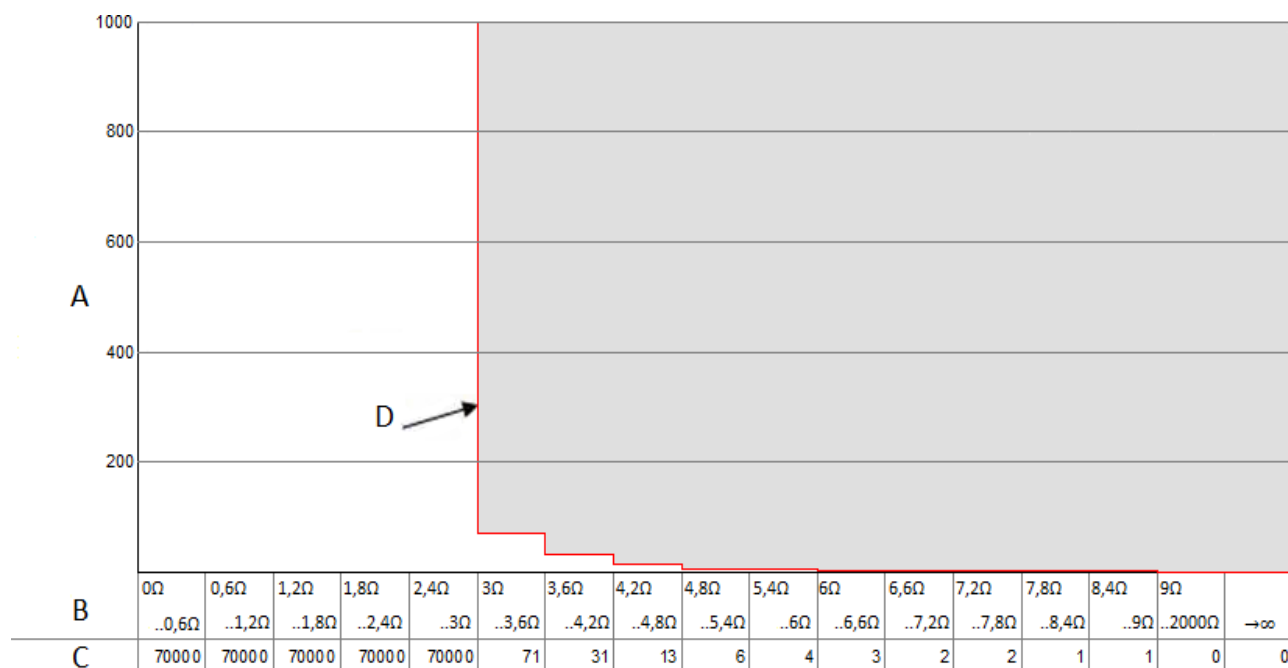
7.2. Bewertung der Messergebnisse

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.

Abbildung 8: Grenzwerte pro Impedanzklasse für gesäuberte Bremsscheiben

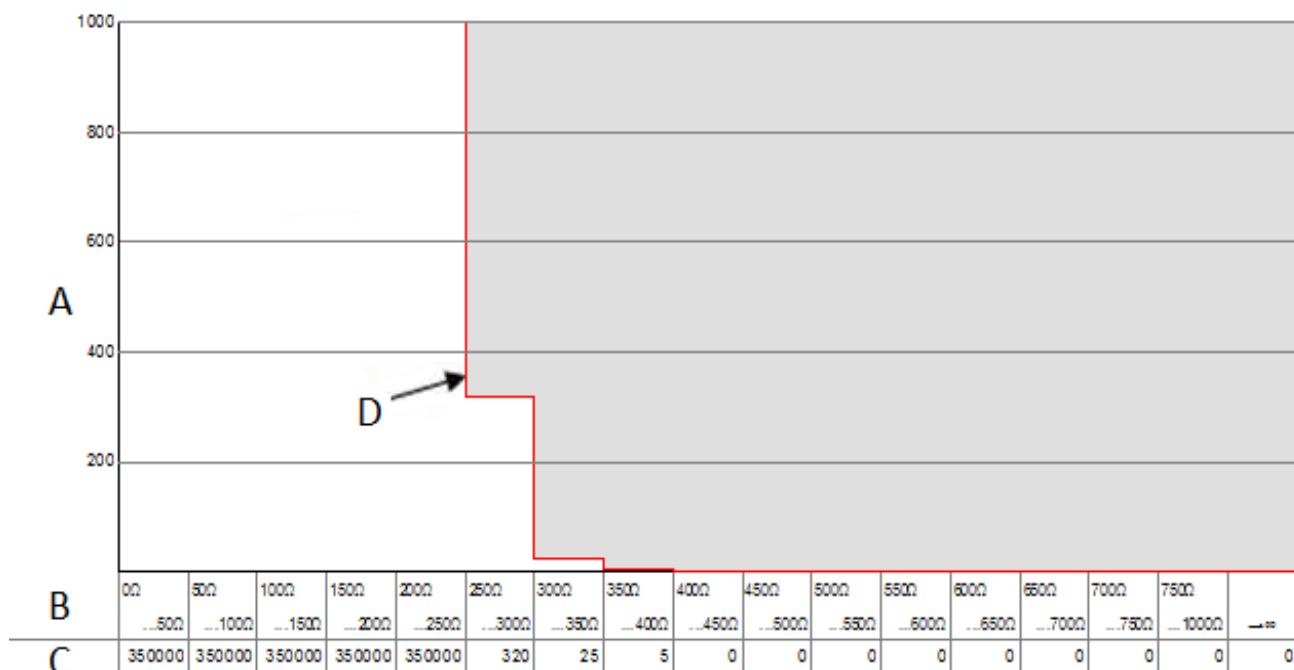


Schlüssel

- A Häufigkeitsverteilung der Impedanz pro Klasse
- B Impedanzklassen
- C Grenzwerte der Häufigkeitsverteilung der Impedanz pro Klasse
- D Grenzwertkurve

Die Anzahl der mit kontaminierter Bremsscheibe gemessenen Impedanzwerte muss in jeder Impedanzklasse unter den in Abbildung 9 angegebenen entsprechenden Grenzwerten liegen.

Abbildung 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 laufflächengebremste 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 Schneeüberwehungen (Referenzprüfungen) mit denen mit Schneeüberwehungen (Winterprüfung) zu vergleichen und die Bremseigenschaften der Reibungselemente für laufflächengebremste 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“),

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 143 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

- 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 Einhaltungen 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 1 000 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.

Abbildung 10: Referenzprüfung (Schneehöhe 0)



 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 144 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

Abbildung 11: Winterprüfung (Schneehöhe 2 bis 3)



Abbildung 12: Winterprüfung (Schneehöhe 4 bis 5)



 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN		ETV WAG Seite 145 von 150
Status: Angenommen			Original: EN Datum: 09.06.2026

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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 146 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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	F_B	θ_0	m_{1W}	
						[km/h]	[kN]	[°C]	[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	2,5	Trockene Bremsungen, warm
7	9	11	13	15	120					
16	18	20	22	24	100	9	-5 bis -3	2,5	2,5	Trockene Bremsungen, kalt (Referenzbremsungen)
17	19	21	23	25	120					
										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

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)			ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			Seite 147 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Nr. der Bremsung					Ausgangs- geschwin- digkeit	Gesamte F_B pro Rad	Ursprungs -temp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Anmerkungen
					v	F_B	Θ_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	Θ_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)			ETV WAG
	Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			Seite 148 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

Nr. der Bremsung					Ausgangs- geschwin- digkeit	Gesamte F_B pro Rad	Ursprungs -temp.	Zu bremsende Masse pro Rad	Anmerkungen
					v	F_B	θ_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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 149 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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.

 OTIF	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) Fahrzeuge – GÜTERWAGEN			ETV WAG Seite 150 von 150
Status: Angenommen			Original: EN	Datum: 09.06.2026

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 IK-Ebene (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 IK-Ebene (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.