



Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires

Zwischenstaatliche Organisation für den internationalen Eisenbahnverkehr

Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail

# **Einheitliche technische Vorschrift**

Teilsystem:  
**INFRASTRUKTUR**

**ETV INF**

Anwendbar ab 01.01.2022

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 2 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## Einheitliche Rechtsvorschriften APTU (Anhang F zum COTIF 1999)

### Einheitliche technische Vorschrift zum Teilsystem: „INFRASTRUKTUR“ (ETV INF)

Diese ETV wurde in Übereinstimmung mit dem COTIF 1999 in der Fassung vom 1. März 2019 und insbesondere mit den Artikeln 3, 4, 6, 7, 7a und 8 der Einheitlichen Rechtsvorschriften APTU (Anhang F zum COTIF) entwickelt.

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

#### 0. ZWECK UND ÄQUIVALENZ

1) Die in diesem Dokument enthaltenen OTIF-Vorschriften wurden nach ihrer Annahme durch den Fachausschuss für technische Fragen gemäß Artikel 13 § 4 Buchstabe b) APTU als äquivalent zu den entsprechenden EU-Vorschriften erklärt, insbesondere zu:

- Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union<sup>1</sup>, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019<sup>2</sup>, nachstehend als TSI INF bezeichnet.

Die Äquivalenz beschränkt sich auf die technischen Bestimmungen (Kapitel 4 und 5) und die besonderen Bewertungsverfahren (Abschnitt 6.2.4).

<sup>1</sup> Amtsblatt der Europäischen Union: ABl. L 356 vom 12.12.2014, S. 1–109.

<sup>2</sup> Amtsblatt der Europäischen Union: ABl. L 139 vom 27.5.2019, S. 108–311.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 3 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

2) In Übereinstimmung mit Artikel 8 § 2 ATMF unterliegt die Zulassung von Infrastruktur und Überwachung ihrer Instandhaltung weiterhin den im Vertragsstaat, in dem sich die Infrastruktur befindet, geltenden Vorschriften. Die von diesem Artikel der ATMF betroffenen Spezifikationen dieser ETV sind daher nicht verbindlich, sondern haben empfehlenden Charakter.

3) An allen Stellen, an denen sich die Bestimmungen dieser ETV von denen der TSI INF 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.

Wenn die Unterschiede zwischen dieser ETV und der TSI INF der Europäischen Union redaktionell oder nicht wesentlich sind, wird der Text der TSI INF im Allgemeinen nicht wiedergegeben; so wird in dieser ETV an Stellen, an denen die TSI auf eine TSI verweist, stattdessen auf die entsprechende ETV verwiesen.

4) Der Zweck dieser ETV besteht darin, die Kompatibilität zwischen benachbarten Strecken und Netzen zu fördern, ohne die Kohärenz zwischen den internationalen Strecken und dem inländischen Netz zu beeinträchtigen.

Um die Staaten bei der Sicherstellung dieser Kohärenz nicht zu behindern, können sie für jede einzelne Strecke entscheiden, ob sie diese ETV anwenden wollen oder nicht.

Diese ETV deckt lediglich die Infrastrukturparameter ab, die in Bezug auf die technische Kompatibilität mit Fahrzeugen relevant sind, sie enthält somit keine allumfassenden Konstruktionspezifikationen.

5) Die „Infrastruktur“ ist eines der drei in der ETV GEN-B definierten „ortsfesten“ Teilsysteme: die beiden anderen sind das Teilsystem „Energie“ und das Teilsystem „streckenseitige Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“. Diese ETV betrifft ausschließlich das *Teilsystem „Infrastruktur“*.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 4 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

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

Diese ETV	TSI INF
Zulassung	Genehmigung
Konformitätserklärung	EG-Konformitätserklärung
Baumusterprüfung	EG-Baumusterprüfung
ETV-Prüfverfahren	EG-Prüfung
ETV-Prüferklärung	EG-Prüferklärung
ETV-Prüfbescheinigung	EG-Prüfbescheinigung
Vertragsstaat	Mitgliedstaat
Prüforgan	benannte Stelle

## 1. EINLEITUNG

### 1.1 Technischer Anwendungsbereich

Diese ETV behandelt das Teilsystem „Infrastruktur“ gemäß der ETV GEN-B<sup>3</sup>.

In dieser ETV werden die für die Kompatibilität mit Fahrzeugen relevanten Eisenbahninfrastrukturparameter und spezifische Methoden zur Überprüfung dieser Parameter beschrieben.

Diese TSI behandelt das Teilsystem „Infrastruktur“ sowie Teile des Teilsystems „Instandhaltung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union gemäß Artikel 1 der Richtlinie (EU) 2016/797<sup>4</sup>.

Die Teilsysteme „Infrastruktur“ und „Instandhaltung“ sind in Anhang II Nummer 2.1 beziehungsweise Nummer 2.8 der Richtlinie (EU) 2016/797 definiert.

<sup>3</sup> Für die Zwecke dieser ETV bezeichnet „ETV GEN-B“: Einheitliche technische Vorschrift – Allgemeine Vorschriften, Teilsysteme, in der am 1.6.2019 in Kraft getretenen Fassung.

<sup>4</sup> Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (ABl. L 138 vom 26.5.2016, S. 44), nachstehend als Richtlinie (EU) 2016/797 bezeichnet.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 5 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Diese ETV enthält Bestimmungen zu den folgenden Nennspurweiten: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm und 1 668 mm.

Die Meterspur ist vom technischen Anwendungsbereich ausgenommen.

Der technische Anwendungsbereich der TSI ist in Artikel 2 Absätze 1, 5 und 6 dieser Verordnung<sup>5</sup> näher beschrieben.

## 1.2 Geografischer Anwendungsbereich

Vertragsstaaten, auf deren Hoheitsgebiet sich eine Strecke befindet, entscheiden für ihr Hoheitsgebiet, ob diese ETV auf die betreffende Strecke anwendbar ist.

Den Vertragsstaaten wird empfohlen, diese ETV auf allen neuen Strecken, die für den internationalen Verkehr geöffnet werden, und auf bestehenden Strecken, die hauptsächlich für den internationalen Verkehr genutzt werden, anzuwenden, wenn diese Strecken gemäß Kapitel 7.3 umgerüstet oder erneuert werden.

Benachbarten Vertragsstaaten wird empfohlen, die Anwendung dieser ETV gegebenenfalls zu koordinieren.

Der geografische Anwendungsbereich der TSI ist in Artikel 2 Absatz 4 dieser Verordnung<sup>6</sup> festgelegt.

## 1.3 Inhalt dieser ETV

- 1) Der Inhalt dieser ETV wurde in Übereinstimmung mit Artikel 8 § 4 Buchstaben a) bis i) und Artikel 8 § 6 der ER APTU entwickelt.

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

- a) Angaben zum vorgesehenen Anwendungsbereich (Abschnitt 2);
- b) die grundlegenden Anforderungen an das Teilsystem „Infrastruktur“ und die Teile des Teilsystems „Instandhaltung“ (Abschnitt 3);
- c) die funktionalen und technischen Spezifikationen, denen das Teilsystem „Infrastruktur“ und die Teile des Teilsystems „Instandhaltung“ sowie deren Schnittstellen zu anderen Teilsystemen entsprechen müssen (Abschnitt 4);

<sup>5</sup> Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 der Kommission vom 18. November 2014, mit der die TSI INF erlassen wurde, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019.

<sup>6</sup> Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 der Kommission vom 18. November 2014, mit der die TSI INF erlassen wurde, zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019:

„Die TSI gilt für das in Anhang I der Richtlinie (EU) 2016/797 beschriebene Netz des Eisenbahnsystems der Union mit Ausnahme der in Artikel 1 Absätze 3 und 4 der Richtlinie (EU) 2016/797 genannten Fälle.“

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 6 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>			Original: EN Datum: 01.01.2022

d) Angabe der zur Verwirklichung der Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Union erforderlichen Interoperabilitätskomponenten und Schnittstellen, die Gegenstand europäischer Spezifikationen, einschließlich europäischer Normen, sein müssen (Abschnitt 5);

e) für jeden in Betracht kommenden Fall die Verfahren, die entweder zur Konformitäts- bzw. Gebrauchstauglichkeitsbewertung der Interoperabilitätskomponenten oder zur EG-Prüfung der Teilsysteme angewendet werden müssen (Abschnitt 6);

f) die Strategie zur Umsetzung der TSI (Abschnitt 7);

g) für das betreffende Personal die beruflichen Qualifikationen sowie die Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen am Arbeitsplatz, die für den Betrieb und die Instandhaltung des Teilsystems sowie für die Umsetzung der TSI erforderlich sind (Kapitel 4);

h) die für das bestehende Teilsystem „Infrastruktur“ geltenden Bestimmungen, insbesondere in Bezug auf Aufrüstungen und Erneuerungen, wobei in diesen Fällen die Änderungsarbeiten, die einen Antrag für eine neue Genehmigung erforderlich machen, anzugeben sind;

i) die vom Eisenbahnunternehmen nach Erteilung der Genehmigung für das Inverkehrbringen des Fahrzeugs und vor der ersten Nutzung des Fahrzeugs zu kontrollierenden Parameter des Teilsystems „Infrastruktur“ sowie die für diese Kontrolle anzuwendenden Verfahren, um die Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und den Strecken, auf denen sie betrieben werden sollen, sicherzustellen.

Die Bestimmungen für Sonderfälle gemäß Artikel 4 Absatz 5 der Richtlinie (EU) 2016/797 sind in Abschnitt 7 angegeben.

- 2) Die Anforderungen dieser ETV gelten für alle in ihren Anwendungsbereich fallenden Spurweitesysteme, es sei denn, in einem Absatz wird auf spezifische Spurweitesysteme oder spezifische Nennspurweiten Bezug genommen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV INF
	<b>INFRASTRUKTUR</b>		Seite 7 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

## 2. DEFINITION UND UMFANG DES TEILSYSTEMS

### 2.1 Definition des Teilsystems „Infrastruktur“

Diese ETV behandelt

- a) das strukturelle Teilsystem „Infrastruktur“,
- b) Einrichtungen für die Wartung von Zügen
- b) den Teil des funktionellen Teilsystems „Instandhaltung“, der für das Teilsystem „Infrastruktur“ relevant ist
- (d. h. Waschanlagen für die Zugaußenreinigung, Wasserbefüllungs-, Betankungs- und fest installierte Zugtoilettenentleerungsanlagen sowie ortsfeste Stromversorgung).

Die Elemente des Teilsystems „Infrastruktur“ sind in

der ETV GEN-B (2.1 Infrastruktur) aufgeführt.

Anhang II Nummer 2.1 der Richtlinie (EU) 2016/797 aufgeführt.

Die Elemente des Teilsystems „Instandhaltung“ sind in Anhang II Nummer 2.8 der Richtlinie (EU) 2016/797 aufgeführt.

Die vorliegende ETV erstreckt sich somit auf folgende Aspekte des Teilsystems „Infrastruktur“:

- a) Trassierung,
- b) Gleisparameter,
- c) Weichen und Kreuzungen,
- d) Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten,
- e) Stabilität von Tragwerken gegenüber Verkehrslasten,
- f) Soforteingriffsschwellen für Gleislagefehler,
- g) Bahnsteige,
- h) Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz,
- i) Betriebseinrichtungen,
- j) Ortsfeste Anlagen zur Wartung von Zügen.

Jedoch nur insoweit, als es sich um Schnittstellen zu Fahrzeugen handelt.

Weitere Einzelheiten sind in Abschnitt 4.2.2 dieser ETV enthalten.

### 2.2 Schnittstellen zu anderen ETV

In Abschnitt 4.3 dieser ETV sind die funktionalen und technischen Spezifikationen der Schnittstellen zu anderen Teilsystemen aufgeführt.

In Abschnitt 4.3 dieser TSI sind die funktionalen und technischen Spezifikationen der Schnittstellen zu folgenden Teilsystemen gemäß ihrer Definition in den einschlägigen TSI aufgeführt:

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 8 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- a) Teilsystem „Fahrzeuge“,
- b) Teilsystem „Energie“,
- c) Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“,
- d) Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“.

Die Schnittstellen zur ETV betreffend die Zugänglichkeit für Menschen mit eingeschränkter Mobilität (ETV PRM) werden in Abschnitt 2.3 beschrieben.

Die Schnittstellen zur Sicherheit in Eisenbahntunneln werden in Abschnitt 2.4 beschrieben.

### 2.3 Schnittstellen zur ETV betreffend die Zugänglichkeit für Menschen mit eingeschränkter Mobilität

Die anwendbaren empfohlenen Praktiken für Infrastrukturanforderungen in Bezug auf die Zugänglichkeit für Menschen mit eingeschränkter Mobilität sind in der ETV PRM angegeben.

Die Anforderungen an das Teilsystem „Infrastruktur“ in Bezug auf die Zugänglichkeit des Eisenbahnsystems für Personen mit eingeschränkter Mobilität sind in der TSI „Personen mit eingeschränkter Mobilität“ angegeben.

### 2.4 Schnittstellen zur Sicherheit in Eisenbahntunneln

Die Vertragsstaaten stellen sicher, dass die für den internationalen Verkehr genutzten Eisenbahntunnel für die Nutzung durch Fahrzeuge, die für den internationalen Verkehr zugelassen sind, ausreichend sicher sind. Die Staaten wenden zu diesem Zweck die bestehenden einheitlichen technischen Vorschriften an.

Die Anforderungen an das Teilsystem „Infrastruktur“ in Bezug auf die Sicherheit in Eisenbahntunneln sind in der TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ angegeben.

### 2.5 Bezug zum Sicherheitsmanagementsystem

Die Vertragsstaaten stellen sicher, dass die Stelle, die die Infrastruktur im Anwendungsbereich dieser ETV betreibt, Verfahren eingerichtet hat, die die kontinuierliche Einhaltung dieser ETV, einschließlich betrieblicher und technischer Schnittstellen, gewährleisten.

Wenn das geltende Recht des betreffenden Staates dies vorschreibt, muss die Einhaltung durch ein Sicherheitsmanagementsystem sichergestellt werden.

Die notwendigen Verfahren für das Sicherheitsmanagement entsprechend den Anforderungen dieser TSI, einschließlich Schnittstellen zu Menschen, Organisationen oder zu anderen technischen Systemen, sind im Rahmen des Sicherheitsmanagementsystems des Infrastrukturbetreibers gemäß der Richtlinie (EU) 2016/798<sup>7</sup> zu konzipieren und umzusetzen.

<sup>7</sup> Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über Eisenbahnsicherheit (ABl. L 138 vom 26.5.2016, S. 102).

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 9 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

### 3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN

In folgender Tabelle sind die Eckwerte dieser ETV und ihr Bezug zu den grundlegenden Anforderungen angegeben, die in

der ETV GEN-A 2017<sup>8</sup> ausgeführt und aufgelistet sind. | Anhang III der Richtlinie (EU) 2016/797 ausgeführt und aufgelistet sind.

*Tabelle 1. Den grundlegenden Anforderungen entsprechende Eckwerte des Teilsystems „Infrastruktur“*

ETV-Abschnitt	Titel des ETV-Abschnitts	Sicherheit	Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft	Gesundheit	Umweltschutz	Technische Kompatibilität	Zugänglichkeit
4.2.3.1	Lichtraumprofil	1.1.1, 2.1.1				1.5	
4.2.3.2	Gleisabstand	1.1.1, 2.1.1				1.5	
4.2.3.3	Maximale Längsneigungen	1.1.1				1.5	
4.2.3.4	Mindestbogenradius	1.1.3				1.5	
4.2.3.5	Mindestausrundungsradius	1.1.3				1.5	
4.2.4.1	Nennspurweite					1.5	
4.2.4.2	Überhöhung	1.1.1, 2.1.1				1.5	1.6.1
4.2.4.3	Überhöhungsfehlerbetrag	1.1.1				1.5	
4.2.4.4	Unvermittelte Änderung des Überhöhungsfehlerbetrags	2.1.1					
4.2.4.5	Äquivalente Konizität	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.4.6	Schienenkopfprofil auf freier Strecke	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.4.7	Schienenneigung	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.5.1	Entwurfsgeometrie von Weichen und Kreuzungen	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.5.2	Verwendung von Weichen mit beweglichem Herzstück	1.1.2, 1.1.3					
4.2.5.3	Maximal zulässige Herzstücklänge	1.1.1, 1.1.2				1.5	

<sup>8</sup> Für die Zwecke dieser ETV steht ETV GEN-A 2017 für: Einheitliche technische Vorschrift – Allgemeine Vorschriften, Grundlegende Anforderungen, in der am 1.12.2017 in Kraft getretenen Fassung.

**OTIF**
**Einheitliche technische Vorschrift (ETV)**  
**INFRASTRUKTUR**

ETV INF

Seite 10 von 99

Status: **IN KRAFT**

Original: EN

Datum: 01.01.2022

	(führungslose Strecke)						
4.2.6.1	Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.6.2	Gleislagestabilität in Längsrichtung	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.6.3	Gleislagestabilität in Querrichtung	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.7.1	Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten	1.1.1, 1.1.3				1.5	
4.2.7.2	Äquivalente vertikale Belastung neuer Erdbauwerke und Erddruckwirkungen auf neue Tragwerke	1.1.1, 1.1.3				1.5	
4.2.7.3	Stabilität neuer Bauwerke über oder neben den Gleisen	1.1.1, 1.1.3				1.5	
4.2.7.4	Stabilität bestehender Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten	1.1.1, 1.1.3				1.5	
4.2.8.1	Soforteingriffsschwelle für die Pfeilhöhe	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.2	Soforteingriffsschwelle für die Längshöhe	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.3	Soforteingriffsschwelle für die Gleisverwindung	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.4	Soforteingriffsschwelle für die Spurweite als Einzelfehler	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.5	Soforteingriffsschwelle für die Überhöhung	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.6	Soforteingriffsschwelle für Weichen und Kreuzungen	1.1.1, 1.1.2	1.2			1.5	
4.2.9.1	Bahnsteignutzlängen	1.1.1, 2.1.1				1.5	
4.2.9.2	Bahnsteighöhe	1.1.1, 2.1.1				1.5	1.6.1

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)				ETV INF	
	<b>INFRASTRUKTUR</b>				Seite 11 von 99	
Status: <b>IN KRAFT</b>				Original: EN	Datum: 01.01.2022	

4.2.9.3	Bahnsteigabstand	1.1.1, 2.1.1				1.5	1.6.1
4.2.9.4	Trassierung entlang von Bahnsteigen	1.1.1, 2.1.1				1.5	1.6.1
4.2.10.1	Maximale Druckschwankungen in Tunneln	1.1.1, 2.1.1				1.5	
4.2.10.2	Einwirkungen von Seitenwind	1.1.1, 2.1.1	1.2			1.5	
4.2.10.3	Aerodynamische Wirkungen bei Schottergleisen	1.1.1	1.2			1.5	
4.2.11.1	Streckenkilometerzeichen	1.1.1	1.2				
4.2.11.2	Äquivalente Konizität im Betrieb	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.12.2	Zugtoilettenentleerung	1.1.5	1.2	1.3.1		1.5	
4.2.12.3	Außenreinigungsanlagen		1.2			1.5	
4.2.12.4	Wasserbefüllung	1.1.5	1.2	1.3.1		1.5	
4.2.12.5	Kraftstoffbetankung	1.1.5	1.2	1.3.1		1.5	
4.2.12.6	Ortsfeste Stromversorgung	1.1.5	1.2			1.5	
4.4	Betriebsvorschriften		1.2				
4.5	Instandhaltungsvorschriften		1.2				
4.6	Berufliche Qualifikationen	1.1.5	1.2				
4.7	Arbeitsschutz	1.1.5	1.2	1.3	1.4.1		

## 4. BESCHREIBUNG DES TEILSYSTEMS „INFRASTRUKTUR“

### 4.1 Einleitung

- 1) Die Übereinstimmung der verschiedenen in der ETV GEN-B beschriebenen Teilsysteme ist nachzuweisen. Das Eisenbahnsystem der Europäischen Union, das der Richtlinie (EU) 2016/797 unterliegt und zu dem das Teilsystem „Infrastruktur“ gehört, ist ein integriertes System, dessen Übereinstimmung nachzuweisen ist.

Diese Übereinstimmung ist insbesondere mit Blick auf die Spezifikationen des Teilsystems

und seine Schnittstellen mit den anderen Teilsystemen zu überprüfen. , seine Schnittstellen zu den anderen Teilsystemen des Eisenbahnsystems der Europäischen Union, in das es integriert ist, sowie der Betriebs- und Instandhaltungsvorschriften zu überprüfen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 12 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- 2) Die in dieser ETV genannten Grenzwerte sind nicht als übliche Planungsvorgaben zu verstehen. Allerdings müssen die Planungswerte innerhalb der in dieser ETV festgelegten Grenzen liegen.
- 3) Die in den Abschnitten 4.2 und 4.3 beschriebenen funktionalen und technischen Spezifikationen des Teilsystems „Infrastruktur“ und der Teile des Teilsystems „Instandhaltung“ sowie deren Schnittstellen schreiben keine bestimmten Technologien oder technischen Lösungen vor, es sei denn, dies ist für den internationalen Verkehr zwingend erforderlich. | die Interoperabilität des Eisenbahnsystems der Europäischen Union zwingend erforderlich
- 4) Innovative Interoperabilitätslösungen, die nicht den Anforderungen dieser ETV entsprechen und/oder nicht gemäß dieser ETV bewertet werden können, erfordern neue Spezifikationen und/oder neue Bewertungsmethoden. Um technologische Innovationen zu ermöglichen, müssen diese Spezifikationen und Bewertungsmethoden nach dem in Abschnitt 6.1.3 dieser ETV beschriebenen Verfahren entwickelt werden. | Artikel 10<sup>9</sup> beschriebenen Verfahren entwickelt werden.
- 5) Wird in dieser ETV auf EN-Normen Bezug genommen, so haben Änderungen, die in der EN-Norm als „nationale Abweichungen“ bezeichnet werden, keine Gültigkeit, sofern in dieser ETV nichts anderes bestimmt ist.
- 6) Werden in dieser ETV Streckengeschwindigkeiten als Kennwert einer bestimmten Streckenklasse oder als Leistungskennwert in [km/h] angegeben, so ist in Staaten, in denen dies die übliche Einheit für die Geschwindigkeit ist, eine Umrechnung der Geschwindigkeit in [mph] zulässig. | so ist für die Schienennetze der Republik Irland und des Vereinigten Königreichs Großbritannien und Nordirland eine Umrechnung der Geschwindigkeit in [mph] gemäß Anlage G zulässig.

## 4.2 Funktionale und technische Spezifikationen des Teilsystems „Infrastruktur“

### 4.2.1 ETV-Streckenklassen

- 1) Im Interesse einer kostengünstigen Verwirklichung der Interoperabilität werden in dieser ETV Leistungsmerkmale für Streckenklassen festgelegt. | 1) Die Elemente des Eisenbahnnetzes der Union sind in Anhang I Nummer 1 der Richtlinie (EU) 2016/797 aufgeführt. Im Interesse einer kostengünstigen Verwirklichung der Interoperabilität wird jedem Element des Eisenbahnsystems der Europäischen Union eine so genannte „TSI-Streckenklasse“ zugeordnet.
- 2) Strecken sind in Übereinstimmung mit den in dieser ETV definierten Leistungsmerkmale in eine Klasse einzuordnen. Diese | 2) Die TSI-Streckenklasse

<sup>9</sup> Artikel 10 der Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union in der geänderten Fassung.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV INF
	<b>INFRASTRUKTUR</b>		Seite 13 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>			Original: EN
			Datum: 01.01.2022

ergibt sich aus einer Kombination so genannter Verkehrscodes („Traffic Codes“). Für Strecken mit nur einer Verkehrsart (z. B. Güterverkehr) kann zur Beschreibung der Leistungen ein einziger Code verwendet werden; bei Mischverkehr wird die Kategorie mittels eines oder mehrerer Codes für den Personen- und Güterverkehr angegeben. Die kombinierten Verkehrscodes beschreiben den Rahmen, in dem der gewünschte Verkehrsmix durchgeführt werden kann.

- 3) Zur Definition eines Zielsystems sind diese ETV-Streckenklassen für die Einstufung bereits vorhandener Strecken zu verwenden, damit die jeweiligen Leistungskennwerte erreicht werden.
- 4) Für die Zwecke der ETV-Kategorisierung erfolgt die Streckeneinstufung im Allgemeinen nach der Verkehrsart (Verkehrscodes), die durch folgende Leistungskennwerte bestimmt ist:
  - Begrenzungslinie,
  - Radsatzlast,
  - Streckengeschwindigkeit,
  - Zuglänge,
  - Bahnsteignutzlänge.

Die Spalten „Begrenzungslinie“ und „Radsatzlast“ sind als Mindestanforderungen zu verstehen, da sie unmittelbar die einsetzbaren Züge bestimmen. Die Spalten „Streckengeschwindigkeit“, „Bahnsteignutzlänge“ und „Zuglänge“ enthalten für die verschiedenen Verkehrsarten typische Richtwertbereiche und schreiben keine unmittelbaren Verkehrsbeschränkungen für die betreffende Strecke vor.

- 5) Die Leistungskennwerte in den Tabellen 2 und 3 sind nicht zur direkten Ermittlung der Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur bestimmt.
- 6) Informationen zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen höchstzulässiger Radsatzlast und höchstzulässiger Geschwindigkeit je nach Fahrzeugtyp sind in Anlage E und Anlage F enthalten.
- 7) Die Leistungsmerkmale für die einzelnen Verkehrsarten sind in den nachstehenden Tabellen 2 und 3 angegeben.

*Tabelle 2. Leistungskennwerte für den Personenverkehr*

Verkehrscodes	Begrenzungslinie	Radsatzlast [t]	Streckengeschwindigkeit [km/h]	Bahnsteignutzlänge [m]
P1	GC	17 <sup>(*)</sup>	250-350	400
P2	GB	20 <sup>(*)</sup>	200-250	200-400
P3	DE3	22,5 <sup>(**)</sup>	120-200	200-400
P4	GB	22,5 <sup>(**)</sup>	120-200	200-400
P5	GA	20 <sup>(**)</sup>	80-120	50-200
P6	G1	12 <sup>(**)</sup>	n. r.	n. r.
P1520	S	22,5 <sup>(**)</sup>	80-160	35-400
P1600	IRL1	22,5 <sup>(**)</sup>	80-160	75-240

<sup>(\*)</sup> Die Radsatzlast basiert auf der „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ für Triebköpfe (und P2-Lokomotiven) und auf der „Masse des Fahrzeugs in Betrieb bei normaler Zuladung“ für Fahrzeuge, die eine Zuladung (Fahrgäste oder

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 14 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Gepäck) gemäß EN 15663:2009+AC:2010 Abschnitt 2.1 befördern können. Die entsprechenden Radsatzlasten für Fahrzeuge, die eine Zuladung (Fahrgäste oder Gepäck) befördern können, betragen gemäß der Definition in Anlage K dieser ETV 21,5 t (P1) und 22,5 t (P2).

(\*\*) Die Radsatzlast basiert auf der „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ für Triebköpfe und Lokomotiven gemäß EN 15663:2009+AC:2010 Abschnitt 2.1 und auf der „Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung“ für sonstige Fahrzeuge gemäß Anlage K dieser ETV.

*Tabelle 3. Leistungskennwerte für den Güterverkehr*

Verkehrscod	Begrenzungslinie	Radsatzlast [t]	Streckengeschwindigkeit [km/h]	Zuglänge [m]
F1	GC	22,5 <sup>(*)</sup>	100-120	740-1050
F2	GB	22,5 <sup>(*)</sup>	100-120	600-1050
F3	GA	20 <sup>(*)</sup>	60-100	500-1050
F4	G1	18 <sup>(*)</sup>	n. r.	n. r.
F1520	S	25 <sup>(*)</sup>	50-120	1050
F1600	IRL1	22,5 <sup>(*)</sup>	50-100	150-450

(\*) Die Radsatzlast basiert auf der „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ für Triebköpfe und Lokomotiven gemäß EN 15663:2009+AC:2010 Abschnitt 2.1 und auf der „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ für sonstige Fahrzeuge gemäß EN15663:2009+AC:2010 Abschnitt 6.3.

Zusätzliche Leistungsmerkmale<sup>10</sup>:

Personenverkehrscode GCC-P:

- Begrenzungslinie AAR Plate H
- Radsatzlast 25 t
- Streckengeschwindigkeit 220 km/h
- Zuglänge 400 m

Güterverkehrscode GCC-F:

- Begrenzungslinie AAR Plate H
- Radsatzlast 32,4 t
- Streckengeschwindigkeit 120 km/h
- Zuglänge 2000 m

- 8) Bei Bauwerken reicht die Radsatzlast allein zur Bestimmung der Infrastrukturanforderungen nicht aus. Für neue Bauwerke sind die entsprechenden Anforderungen in Abschnitt 4.2.7.1.1 und für bereits bestehende Bauwerke in Abschnitt 4.2.7.4 festgelegt.
- 9) Personenverkehrsknoten, Güterverkehrsknoten und Verbindungsstrecken sind, soweit erforderlich, in den obigen Verkehrscodes mit berücksichtigt.

<sup>10</sup> Durch den GCC noch zu bestätigen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 15 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

10) Das Ziel von ETV ist es, den internationalen Verkehr zu erleichtern, nicht jedoch, andere Verkehrsarten zu beschränken oder die Fahrwegkapazität zu begrenzen.

Diese ETV hindert die Vertragsstaaten nicht daran, Infrastruktur für die Bewegung von Fahrzeugen zu nutzen, die nicht in den Anwendungsbereich des COTIF fallen oder nicht im internationalen Verkehr verwendet werden. Daher können die Vertragsstaaten neue und umgerüstete Strecken so bauen, dass sie für

- größere Begrenzungslinien,
- größere Radsatzlasten,
- höhere Geschwindigkeiten,
- längere Bahnsteige
- und längere Züge

als in Tabelle 2 und 3 angegeben geeignet sind.

11) Den Staaten wird empfohlen, sicherzustellen, dass neue Strecken der Kategorie P1 den Betrieb von Zügen mit ihrer maximalen Betriebsgeschwindigkeit ermöglichen, auch wenn die maximale Betriebsgeschwindigkeit mehr als 250 km/h beträgt.

10) Nach Artikel 4 Absatz 7 der Richtlinie (EU) 2016/797, wonach TSI nicht verhindern dürfen, dass die Mitgliedstaaten über die Nutzung der Infrastrukturen für den Verkehr von Fahrzeugen entscheiden, die nicht unter die TSI fallen, ist es zulässig, neue und umgerüstete bzw. ausgebaute Strecken so zu planen, dass sie für

11) Unbeschadet der Abschnitte 7.6 und 4.2.7.1.2 Absatz 3 ist bei der Einstufung einer Neubaustrecke in die Kategorie P1 sicherzustellen, dass Züge der Klasse 1 gemäß der TSI RST HS (Entscheidung 2008/232/EG der Kommission (1)), die eine Geschwindigkeit über 250 km/h erreichen, die betreffende Strecke mit Höchstgeschwindigkeit befahren können.

12) Bestimmte Streckenteile können für geringere Streckengeschwindigkeiten, Bahnsteignutzlängen und/oder Zuglängen als in Tabelle 2 und Tabelle 3 angegeben ausgelegt werden, sofern hinreichend begründete geografische, städtebauliche oder ökologische Zwänge vorliegen.

## 4.2.2 Eckwerte des Teilsystems „Infrastruktur“

### 4.2.2.1 Liste der Eckwerte

Die Eckwerte für die in Abschnitt 2.1 aufgeführten Aspekte des Teilsystems „Infrastruktur“ sind:

#### A. Trassierung

- a) Lichtraumprofil (4.2.3.1)
- b) Gleisabstand (4.2.3.2)
- c) Maximale Längsneigungen (4.2.3.3)
- d) Mindestbogenhalbmesser (4.2.3.4)
- e) Mindestausrundungshalbmesser (4.2.3.5)

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 16 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## **B. Gleisparameter**

- a) Nennspurweite (4.2.4.1)
- b) Überhöhung (4.2.4.2)
- c) Überhöhungsfehlbetrag (4.2.4.3)
- d) Unvermittelte Änderung des Überhöhungsfehlbetrags (4.2.4.4)
- e) Äquivalente Konizität (4.2.4.5)
- f) Schienenkopfprofil auf freier Strecke (4.2.4.6)
- g) Schienenneigung (4.2.4.7)

## **C. Weichen und Kreuzungen**

- a) Entwurfsgeometrie von Weichen und Kreuzungen (4.2.5.1)
- b) Verwendung von Weichen mit beweglichem Herzstück (4.2.5.2)
- c) Maximal zulässige Herzstücklücke (führungslose Strecke) (4.2.5.3)

## **D. Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten**

- a) Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten (4.2.6.1)
- b) Gleislagestabilität in Längsrichtung (4.2.6.2)
- c) Gleislagestabilität in Querrichtung (4.2.6.3)

## **E. Stabilität von Tragwerken gegenüber Verkehrslasten**

- a) Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten (4.2.7.1)
- b) Äquivalente vertikale Belastung neuer Erdbauwerke und Erddruckwirkungen auf neue Tragwerke (4.2.7.2)
- c) Stabilität neuer Bauwerke über oder neben den Gleisen (4.2.7.3)
- d) Stabilität vorhandener Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten (4.2.7.4)

## **F. Soforteingriffsschwellen für Gleislagefehler**

- a) Soforteingriffsschwelle für die Pfeilhöhe (4.2.8.1)
- b) Soforteingriffsschwelle für die Längshöhe (4.2.8.2)
- c) Soforteingriffsschwelle für Gleisverwindungen (4.2.8.3)
- d) Soforteingriffsschwelle für die Spurweite als Einzelfehler (4.2.8.4)
- e) Soforteingriffsschwelle für die Überhöhung (4.2.8.5)
- f) Soforteingriffsschwelle für Weichen und Kreuzungen (4.2.8.6)

## **G. Bahnsteige**

- a) Bahnsteignutzlänge (4.2.9.1)
- b) Bahnsteighöhe (4.2.9.2)
- c) Bahnsteigabstand (4.2.9.3)
- d) Trassierung entlang von Bahnsteigen (4.2.9.4)

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 17 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### **H. Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz**

- a) Maximale Druckschwankungen in Tunneln (4.2.10.1)
- b) Einwirkungen durch Seitenwind (4.2.10.2)
- c) Aerodynamische Wirkungen auf Schottergleisen (4.2.10.3)

#### **I. Betriebseinrichtungen**

- a) Streckenkilometerzeichen (4.2.11.1)
- b) Äquivalente Konizität im Betrieb (4.2.11.2)

#### **J. Ortsfeste Anlagen zur Wartung von Zügen**

- a) Allgemeines (4.2.12.1)
- b) Zugtoilettenentleerung (4.2.12.2)
- c) Außenreinigungsanlagen (4.2.12.3)
- d) Wasserbefüllung (4.2.12.4)
- e) Kraftstoffbetankung (4.2.12.5)
- f) Ortsfeste Stromversorgung (4.2.12.6)

#### **K. Instandhaltungsvorschriften**

- a) Instandhaltungsdossier (4.5.1)
- b) Instandhaltungsplan (4.5.2)

#### 4.2.2.2 Mit den Eckwerten verbundene Anforderungen

- 1) Die mit den Eckwerten verbundenen Anforderungen sind in den folgenden Absätzen zusammen mit etwaigen besonderen Bedingungen beschrieben, die für die betreffenden Eckwerte und Schnittstellen jeweils in Betracht kommen.
- 2) Die für die jeweiligen Eckwerte angegebenen Werte gelten nur bis zu einer maximalen Streckengeschwindigkeit von 350 km/h.
- 3) Im Fall der Republik Irland und des Vereinigten Königreichs (nur Nordirland) gelten die für die jeweiligen Eckwerte angegebenen Werte nur für Streckengeschwindigkeiten bis 165 km/h.
- 4) Bei Mehrschienengleisen gelten die Anforderungen dieser ETV für jedes Schienenpaar, das für die Nutzung als separates Gleis konstruiert ist.
- 5) Anforderungen an Strecken, die Sonderfälle darstellen, werden in Abschnitt 7.7 beschrieben.
- 6) Kurze Streckenabschnitte mit Vorrichtungen, die einen Übergang zwischen verschiedenen Nennspurweiten ermöglichen, sind zulässig.
- 7) Die Anforderungen werden für das Teilsystem im Regelbetrieb beschrieben. Beeinträchtigungen durch Baumaßnahmen, die vorübergehende Leistungseinschränkungen des Teilsystems erforderlich machen, werden in Abschnitt 4.4 behandelt.
- 8) Die Leistungsmerkmale von Zügen können durch den Einsatz spezifischer Systeme, z. B. Neigetechnik, verbessert werden. Für den Betrieb solcher Züge sind Sonderbedingungen zulässig,

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 18 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

sofern sich daraus keine Verkehrseinschränkungen für Züge ergeben, die nicht über solche Systeme verfügen.

### 4.2.3 Trassierung

#### 4.2.3.1 Lichtraumprofil

- 1) Der obere Teil des Lichtraumprofils ist anhand der nach Abschnitt 4.2.1 gewählten Begrenzungslinien festzulegen. Diese Begrenzungslinien sind in Anhang C und Anhang D Abschnitt D.4.8 der Norm EN 15273-3:2013 definiert.
- 2) Der untere Teil des Lichtraumprofils muss der Begrenzungslinie GI2 gemäß EN 15273-3:2013 Anhang C entsprechen. Für Gleise, die mit Gleisbremsen ausgerüstet sind, ist für den unteren Teil des Lichtraumprofils die Begrenzungslinie GI1 gemäß EN 15273-3:2013 Anhang C zu verwenden.
- 3) Das Lichtraumprofil ist nach dem kinematischen Verfahren gemäß den Anforderungen in den Kapiteln 5, 7 und 10 sowie in Anhang C und Anhang D Abschnitt D.4.8 der Norm EN 15273-3:2013 zu berechnen.
- 4) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle der Absätze 1 bis 3 Folgendes: Alle nach Abschnitt 4.2.1 gewählten Verkehrscodes werden zusammen mit dem einheitlichen Lichtraumprofil S gemäß Anlage H dieser ETV angewendet.
- 5) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 600 mm gilt anstelle der Absätze 1 bis 3 Folgendes: Alle nach Abschnitt 4.2.1 gewählten Verkehrscodes werden zusammen mit dem einheitlichen Lichtraumprofil IRL1 gemäß Anlage O dieser ETV angewendet.

#### 4.2.3.2 Gleismittenabstand

- 1) Der Gleismittenabstand ist anhand der nach Abschnitt 4.2.1 gewählten Begrenzungslinien festzulegen.
- 2) Der horizontale Regelgleismittenabstand neuer Strecken ist für den Entwurf zu spezifizieren und darf die in Tabelle 4 angegebenen Werte nicht unterschreiten; Zuschläge für aerodynamische Wirkungen sind dabei berücksichtigt.

*Tabelle 4. Mindestwerte für den horizontalen Regelgleismittenabstand*

Zulässige Höchstgeschwindigkeit [km/h]	Mindestwerte für den horizontalen Regelgleismittenabstand [m]
$160 < v \leq 200$	3,80
$200 < v \leq 250$	4,00
$250 < v \leq 300$	4,20
$v > 300$	4,50

- 3) Der Gleisabstand muss mindestens den Anforderungen an den gemäß EN 15273-3:2013 Kapitel 9 definierten Mindestgleisabstand entsprechen.
- 4) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle der Absätze 1 bis 3 Folgendes: Der horizontale Regelgleismittenabstand ist für den Entwurf zu spezifizieren und darf die in Tabelle 5 angegebenen Werte nicht unterschreiten; Zuschläge für aerodynamische Wirkungen sind dabei berücksichtigt.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 19 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

*Tabelle 5. Mindestwerte für den horizontalen Regelgleisabstand bei 1 520-mm-Bahnsystemen*

Zulässige Höchstgeschwindigkeit [km/h]	Mindestwerte für den horizontalen Regelgleismittenabstand [m]
$v \leq 160$	4,10
$160 < v \leq 200$	4,30
$200 < v \leq 250$	4,50
$v > 250$	4,70

- 5) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 668 mm gilt anstelle von Absatz 2 Folgendes: Der horizontale Regelgleismittenabstand neuer Strecken ist für den Entwurf zu spezifizieren und darf die in Tabelle 6 angegebenen Werte nicht unterschreiten; Zuschläge für aerodynamische Wirkungen sind dabei berücksichtigt.

*Tabelle 6. Mindestwerte für den horizontalen Regelgleismittenabstand bei 1 668-mm-Bahnsystemen*

Zulässige Höchstgeschwindigkeit [km/h]	Mindestwerte für den horizontalen Regelgleismittenabstand [m]
$160 < v \leq 200$	3,92
$200 < v \leq 250$	4,00
$250 < v \leq 300$	4,30
$300 < v \leq 350$	4,50

- 6) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 600 mm gilt anstelle der Absätze 1 bis 3 Folgendes: Der Gleisabstand ist anhand der nach Abschnitt 4.2.1 gewählten Begrenzungslinien festzulegen. Der horizontale Regelgleismittenabstand ist für den Entwurf zu spezifizieren und muss für die Begrenzungslinie IRL1 mindestens 3,57 m betragen; Zuschläge für aerodynamische Wirkungen sind dabei berücksichtigt.

#### 4.2.3.3 Maximale Längsneigungen

- 1) Auf neuen Strecken darf die Längsneigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen 2,5 mm/m nicht überschreiten, wenn dort regelmäßig Fahrzeuge angehängt oder abgekuppelt werden sollen.
- 2) Längsneigungen an neuen Abstellgleisen, die zum Abstellen von Fahrzeugen vorgesehen sind, dürfen nicht mehr als 2,5 mm/m betragen, sofern nicht besondere Vorkehrungen gegen ein Entrollen der Fahrzeuge getroffen werden.
- 3) Beim Streckenentwurf darf die Längsneigung von Hauptgleisen neuer für den Personenverkehr bestimmter P1-Strecken bis 35 mm/m betragen, sofern folgende Anforderungen erfüllt werden:
  - a) die Neigung des gleitenden mittleren Längsprofils über 10 km muss kleiner oder gleich 25 mm/m sein;
  - b) die maximale Länge der durchgehenden Neigung von 35 mm/m darf 6 km nicht überschreiten.

#### 4.2.3.4 Mindestbogenhalbmesser – horizontal

Der Mindestbogenhalbmesser ist gemäß der örtlich vorgesehenen Kurvengeschwindigkeit zu wählen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 20 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- 1) Bei neuen Strecken darf der Mindestbogenhalbmesser nicht kleiner als 150 m sein.
- 2) Gegenbögen (außer solchen in Rangierbahnhöfen, in denen Wagen einzeln rangiert werden) mit Halbmessern zwischen 150 m und 300 m sind bei neuen Strecken so zu planen, dass ein Verkeilen der Puffer verhindert wird. Für gerade Gleisabschnitte zwischen den Kurven gelten die in Anlage I Tabellen 43 und 44 angegebenen Werte. Für gekrümmte Zwischenabschnitte ist eine genaue Berechnung durchzuführen, um die Größe der unterschiedlichen Ausladungen zu bestimmen.
- 3) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle von Absatz 2 Folgendes: Gegenbögen mit Halbmessern zwischen 150 m und 250 m sind mit einer Zwischengeraden von mindestens 15 m Länge zu planen.

#### 4.2.3.5 Mindestausrundungshalbmesser – vertikal

- 1) Der Ausrundungshalbmesser (außer auf Ablaufbergen in Rangierbahnhöfen) darf nicht weniger als 500 m bei einer Kuppe und nicht weniger als 900 m bei einer Wanne betragen.
- 2) Auf Ablaufbergen in Rangierbahnhöfen darf der Ausrundungshalbmesser nicht weniger als 250 m bei einer Kuppe und nicht weniger als 300 m bei einer Wanne betragen.
- 3) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Der Ausrundungshalbmesser (außer in Rangierbahnhöfen) darf bei einer Kuppe und bei einer Wanne nicht weniger als 5 000 m betragen.
- 4) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm und Ablaufberge in Rangierbahnhöfen gilt anstelle von Absatz 2 Folgendes: Der Ausrundungshalbmesser darf nicht weniger als 350 m bei einer Kuppe und nicht weniger als 250 m bei einer Wanne betragen.

### 4.2.4 Gleisparameter

#### 4.2.4.1 Nennspurweite

- 1) Die europäische Nennspurweite beträgt 1 435 mm.
- 2) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Die Nennspurweite beträgt 1 520 mm.
- 3) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 668 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Die Nennspurweite beträgt 1 668 mm.
- 4) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 600 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Die Nennspurweite beträgt 1 600 mm.

#### 4.2.4.2 Überhöhung

- 1) Die bei der Planung zugrunde gelegte Überhöhung darf die in Tabelle 7 angegebenen Werte nicht übersteigen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 21 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

*Tabelle 7. Bei der Planung zugrunde gelegte Überhöhung [mm]*

	Güterverkehr und Mischverkehr	Personenverkehr
Schottergleis	160	180
Feste Fahrbahn	170	180

- 2) Die bei der Planung zugrunde gelegte Überhöhung an Gleisen neben Bahnhofsbahnsteigen, an denen die Züge im Regelbetrieb halten, darf 110 mm nicht überschreiten.
- 3) Auf neuen Mischverkehrs- oder Güterverkehrsstrecken muss in Gleisbögen mit einem Halbmesser unter 305 m und einer Überhöhungsänderung von mehr als 1 mm/m die Überhöhung auf den durch folgende Formel festgelegten Grenzwert beschränkt werden:

$$D \leq (R - 50)/1,5$$

Dabei bezeichnet D die Überhöhung in mm und R den Halbmesser in m.

- 4) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle der Absätze 1 bis 3 Folgendes: Die bei der Planung zugrunde gelegte Überhöhung darf 150 mm nicht überschreiten.
- 5) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 668 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Die bei der Planung zugrunde gelegte Überhöhung darf 185 mm nicht überschreiten.
- 6) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 668 mm gilt anstelle von Absatz 2 Folgendes: Die bei der Planung zugrunde gelegte Überhöhung an Gleisen neben Bahnhofsbahnsteigen, an denen die Züge im Regelbetrieb halten, darf 125 mm nicht überschreiten.
- 7) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 668 mm gilt anstelle von Absatz 3 Folgendes: Auf neuen Mischverkehrs- oder Güterverkehrsstrecken muss in Gleisbögen mit einem Halbmesser unter 250 m die Überhöhung auf den durch folgende Formel festgelegten Grenzwert beschränkt werden:

$$D \leq 0,9 * (R - 50)$$

Dabei bezeichnet D die Überhöhung in mm und R den Halbmesser in m.

- 8) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 600 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Die bei der Planung zugrunde gelegte Überhöhung darf 185 mm nicht überschreiten.

#### 4.2.4.3 Überhöhungsfehlbetrag

- 1) Die Höchstwerte des Überhöhungsfehlbetrags sind in Tabelle 8 angegeben.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 22 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

*Tabelle 8. Maximaler Überhöhungsfehlbetrag [mm]*

Fahrgeschwindigkeit (km/h)	$v \leq 160$	$160 < v \leq 300$	$v > 300$
Betrieb von Fahrzeugen, die der ETV „Fahrzeuge – Lokomotiven und Personenwagen“ (ETV LOC&PAS) entsprechen		153	100
Betrieb von Fahrzeugen, die der ETV „Fahrzeuge – Güterwagen“ (ETV WAG) entsprechen	130	–	–

- 2) Eigens für den Betrieb bei höheren Überhöhungsfehlbeträgen ausgelegte Züge (Triebzüge mit geringeren Radsatzlasten als in Tabelle 2 angegeben, Züge mit besonderer Ausrüstung zum Befahren von Gleisbögen) dürfen bei höheren Überhöhungsfehlbeträgen betrieben werden, sofern die Betriebssicherheit nachgewiesen wird.
- 3) Für alle Fahrzeugtypen in Bahnsystemen der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Der Überhöhungsfehlbetrag darf 115 mm nicht überschreiten. Dies gilt für Geschwindigkeiten bis 200 km/h.
- 4) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 668 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Die Höchstwerte des Überhöhungsfehlbetrags sind in Tabelle 9 angegeben.

*Tabelle 9. Maximaler Überhöhungsfehlbetrag für das 1 668-mm Bahnsystem [mm]*

Fahrgeschwindigkeit (km/h)	$v \leq 160$	$160 < v \leq 300$	$v > 300$
Betrieb von Fahrzeugen, die der ETV „Fahrzeuge – Lokomotiven und Personenwagen“ (ETV LOC&PAS) entsprechen		175	115
Betrieb von Fahrzeugen, die der ETV „Fahrzeuge – Güterwagen“ (ETV WAG) entsprechen	150	–	–

#### 4.2.4.4 Unvermittelte Änderung des Überhöhungsfehlbetrags

- 1) Die maximalen Werte für unvermittelte Änderungen des Überhöhungsfehlbetrags sind:
  - a) 130 mm bei  $v \leq 60$  km/h;
  - b) 125 mm bei  $60 \text{ km/h} < v \leq 200$  km/h;
  - c) 85 mm bei  $200 \text{ km/h} < v \leq 230$  km/h;
  - d) 25 mm bei  $v > 230$  km/h.
- 2) Bei Geschwindigkeiten  $v \leq 40$  km/h und einem Überhöhungsfehlbetrag  $\leq 75$  mm sowohl vor als auch nach einem unvermitteltem Krümmungswechsel kann der Wert für unvermittelte Änderungen des Überhöhungsfehlbetrags auf 150 mm erhöht werden.
- 3) Bei Bahnsystemen der Spurweite 1 520 mm gelten anstelle der Absätze 1 und 2 folgende maximalen Werte für unvermittelte Änderungen des Überhöhungsfehlbetrags:

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 23 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- a) 115 mm bei  $v \leq 200$  km/h;
- b) 85 mm bei  $200 \text{ km/h} < v \leq 230$  km/h;
- c) 25 mm bei  $v > 230$  km/h.

4) Bei Bahnsystemen der Spurweite 1 668 mm gelten anstelle des Absatzes 1 folgende maximalen Werte für unvermittelte Änderungen des Überhöhungsfehlbetrags:

- a) 150 mm bei  $v \leq 45$  km/h;
- b) 115 mm bei  $45 \text{ km/h} < v \leq 100$  km/h;
- c)  $(399-v)/2,6$  [mm] for  $100 \text{ km/h} < v \leq 220$  km/h;
- d) 70 mm bei  $220 \text{ km/h} < v \leq 230$  km/h;
- e) bei Geschwindigkeiten über 230 km/h sind unvermittelte Änderungen des Überhöhungsfehlbetrags nicht zulässig.

#### 4.2.4.5 Äquivalente Konizität

1) Die in Tabelle 10 angegebenen Grenzwerte für die äquivalente Konizität sind anhand der Amplitude (y) der seitlichen Auslenkung des Radsatzes zu berechnen,

- $y = 3$  mm, falls  $(TG - SR) \geq 7$  mm
- $y = \left( \frac{(TG - SR) - 1}{2} \right)$ , falls  $5 \text{ mm} \leq (TG - SR) < 7$  mm
- $y = 2$  mm, falls  $(TG - SR) < 5$  mm

wobei TG die Spurweite und SR das Spurmaß des Radsatzes ist.

- 2) Bei Weichen und Kreuzungen ist eine Bewertung der äquivalenten Konizität nicht erforderlich.
- 3) Konstruktionsspurweite, Schienenkopfprofil und Schienenneigung auf freier Strecke sind so zu wählen, dass die in Tabelle 10 angegebenen Grenzwerte für die äquivalente Konizität nicht überschritten werden.

*Tabelle 10. Planungsgrenzwerte für die äquivalente Konizität*

	Radprofil
Geschwindigkeitsbereich [km/h]	S1002, GV1/40
$v \leq 60$	keine Bewertung erforderlich
$60 < v \leq 200$	0,25
$200 < v \leq 280$	0,20
$v > 280$	0,10

- 4) Die Berechnung ist mit folgenden Radsätzen und mit den angegebenen Spurmaßen durchzuführen (Simulation gemäß EN 15302:2008+A1:2010):
  - a) S 1002 gemäß Anhang C der Norm EN 13715:2006+A1:2010 mit SR1;

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 24 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- b) S 1002 gemäß Anhang C der Norm EN 13715:2006+A1:2010 mit SR2;
- c) GV 1/40 gemäß Anhang B der Norm EN 13715:2006+A1:2010 mit SR1;
- d) GV 1/40 gemäß Anhang B der Norm EN 13715:2006+A1:2010 mit SR2.

Für SR1 und SR2 gelten folgende Werte:

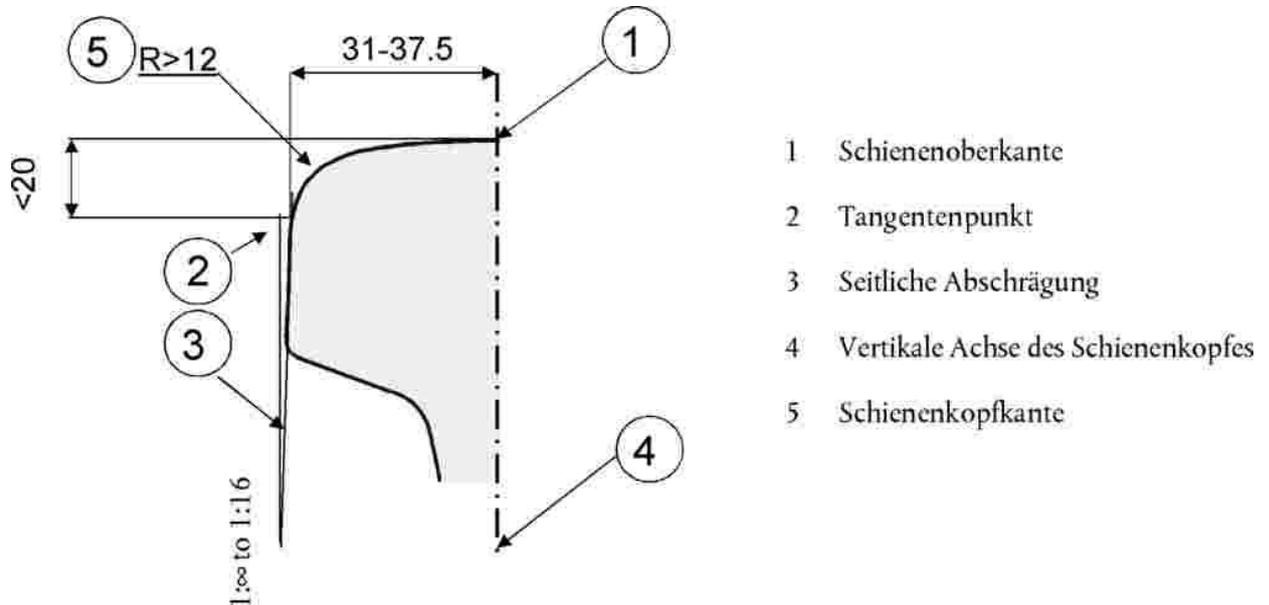
- a) 1 435-mm-Bahnsystem: SR1 = 1 420 mm und SR2 = 1 426 mm;
  - b) 1 524-mm-Bahnsystem: SR1 = 1 505 mm und SR2 = 1 511 mm;
  - c) 1 660-mm-Bahnsystem: SR1 = 1 585 mm und SR2 = 1 591 mm;
  - d) 1 668-mm-Bahnsystem: SR1 = 1 653 mm und SR2 = 1 659 mm.
- 5) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle der Absätze 1 bis 4 Folgendes: Eine Bewertung der äquivalenten Konizität ist nicht erforderlich.

#### 4.2.4.6 Schienenkopfprofil auf freier Strecke

- 1) Das Schienenkopfprofil ist in dem Bereich zu wählen, der in EN 13674-1:2011 Anhang A und EN 13674-4:2006+A1:2009 Anhang A festgelegt ist, oder muss den Anforderungen von Absatz 2 entsprechen.
- 2) Das Schienenkopfprofil auf freier Strecke muss folgende Konstruktionsmerkmale aufweisen:
  - a) eine seitliche Abschrägung an der Seite des Schienenkopfes, die bezogen auf die vertikale Achse des Schienenkopfes um einen Betrag zwischen der Senkrechten und 1/16 abgewinkelt ist;
  - b) der senkrechte Abstand zwischen dem oberen Ende dieser seitlichen Abschrägung und der Oberseite der Schiene muss kleiner als 20 mm sein;
  - c) der Radius an der Schienenkopfkante muss mindestens 12 mm betragen;
  - d) der horizontale Abstand zwischen Schienenoberkante und dem Tangentenpunkt muss zwischen 31 und 37,5 mm liegen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV INF
	<b>INFRASTRUKTUR</b>		Seite 25 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Abbildung 1. Schienenkopfprofil



3) Auszugsvorrichtungen sind von diesen Anforderungen ausgenommen.

#### 4.2.4.7 Schienenneigung

##### 4.2.4.7.1 Freie Strecke

- 1) Die Schiene muss zur Gleismitte hin geneigt sein.
- 2) Bei Gleisen, die für das Befahren mit Geschwindigkeiten  $> 60$  km/h vorgesehen sind, ist die Schienenneigung einer Strecke im Bereich  $1/20$  bis  $1/40$  zu wählen.
- 3) Zwischen Weichen und Kreuzungen ohne Schienenneigung können in den zugehörigen freien Gleisabschnitten von weniger als 100 m Länge Schienen ohne Neigung verlegt werden, wenn die Betriebsgeschwindigkeit 200 km/h nicht übersteigt.

##### 4.2.4.7.2 Anforderungen für Weichen und Kreuzungen

- 1) Die Schienen können entweder mit oder ohne Neigung verlegt werden.
- 2) Bei geneigter Schiene ist die Schienenneigung im Bereich  $1/20$  bis  $1/40$  zu wählen.
- 3) Die Neigung kann durch die Form des aktiven Teils des Schienenkopfprofils bestimmt werden.
- 4) In Weichen und Kreuzungen können Schienen ohne Neigung verlegt werden, wenn die Betriebsgeschwindigkeit zwischen 200 km/h und 250 km/h beträgt und die betreffenden Abschnitte nicht länger als 50 m sind.
- 5) Bei Geschwindigkeiten über 250 km/h müssen die Schienen geneigt sein.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV INF
	<b>INFRASTRUKTUR</b>		Seite 26 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

## 4.2.5 Weichen und Kreuzungen

### 4.2.5.1 Entwurfsgeometrie von Weichen und Kreuzungen

In Abschnitt 4.2.8.6 dieser ETV sind Soforteingriffsschwellen für Weichen und Kreuzungen festgelegt, die den geometrischen Merkmalen von Radsätzen gemäß geometrischen Vorgaben in den ETV für Fahrzeuge entsprechen. Es ist die Aufgabe des Infrastrukturbetreibers, entsprechende Werte in seinem Instandhaltungsplan festzulegen.

### 4.2.5.2 Verwendung von Weichen mit beweglichem Herzstück

Für Geschwindigkeiten über 250 km/h sind Weichen und Kreuzungen mit beweglichem Herzstück auszurüsten.

### 4.2.5.3 Maximal zulässige Herzstücklücke (führungslose Strecke)

Der Planungswert der maximal zulässigen Herzstücklücke muss den Anforderungen in Anlage J dieser ETV entsprechen.

## 4.2.6 Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten

### 4.2.6.1 Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten

Das Gleis, einschließlich Weichen und Kreuzungen, muss so konstruiert sein, dass es mindestens den folgenden Beanspruchungen standhält:

- a) der gemäß Abschnitt 4.2.1 gewählten Radsatzlast;
- b) den maximalen senkrechten Radkräften. In EN 14363:2005 Abschnitt 5.3.2.3 sind maximale Radkräfte unter definierten Prüfbedingungen festgelegt;
- c) den senkrechten quasistatischen Radkräften. In EN 14363:2005 Abschnitt 5.3.2.3 sind maximale quasistatische Radkräfte unter definierten Prüfbedingungen festgelegt.

### 4.2.6.2 Gleislagestabilität in Längsrichtung

#### 4.2.6.2.1 Konstruktionsbelastungen

Das Gleis, einschließlich Weichen und Kreuzungen, muss so konstruiert sein, dass es für die gemäß Abschnitt 4.2.1 gewählten Leistungskennwerte den durch eine Bremsverzögerung von  $2,5 \text{ m/s}^2$  bedingten Längsbeanspruchungen standhält.

#### 4.2.6.2.2 Kompatibilität mit Bremssystemen

- 1) Das Gleis, einschließlich Weichen und Kreuzungen, muss so konstruiert sein, dass es mit den für Schnellbremsungen verwendeten Magnetschienenbremsen kompatibel ist.
- 2) Die Bestimmungen für den Einsatz von Wirbelstrombremsen sind vom Infrastrukturbetreiber auf betrieblicher Ebene auf der Grundlage der spezifischen Merkmale der Strecke, einschließlich Weichen und Kreuzungen, festzulegen. Die Bedingungen für den Einsatz solcher Bremssysteme werden gemäß

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 27 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

der ETV TCRC zur Zugbildung und Prüfung der Streckenkompatibilität registriert.

der Durchführungsverordnung (EU) 2019/777 der Kommission<sup>11</sup> (RINF) registriert.

- 3) Bei Bahnsystemen der Spurweite 1 600 mm kann von der Anwendung des Absatzes 1 abgesehen werden.

#### 4.2.6.3 Gleislagestabilität in Querrichtung

Das Gleis, einschließlich Weichen und Kreuzungen, muss so konstruiert sein, dass es mindestens den folgenden Beanspruchungen standhält:

- a) Querkräfte; die maximalen Querkräfte eines Radsatzes auf das Gleis unter definierten Prüfbedingungen sind in EN 14363:2005 Abschnitt 5.3.2.2 festgelegt;
- b) quasistatische Führungskräfte; die maximalen quasistatischen Führungskräfte  $Y_{qst}$  für definierte Radien und Prüfbedingungen sind in EN 14363:2005 Abschnitt 5.3.2.3 festgelegt.

#### 4.2.7 Stabilität von Tragwerken gegenüber Verkehrslasten

Die in diesem ETV-Abschnitt genannten Anforderungen der EN 1991-2:2003/AC:2010 sowie des Anhangs A2 der EN 1990:2002, veröffentlicht als EN 1990:2002/A1:2005, sind, soweit vorhanden, gemäß den entsprechenden Bestimmungen in den nationalen Anhängen dieser Normen anzuwenden.

##### 4.2.7.1 Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten

###### 4.2.7.1.1 Vertikallasten

- 1) Die Tragwerke müssen so konstruiert sein, dass sie Vertikallasten entsprechend den folgenden in EN 1991-2:2003/AC:2010 definierten Lastmodellen standhalten:
  - a) Lastmodell 71 gemäß EN 1991-2:2003/AC:2010 Absatz 6.3.2 (2)P
  - b) sowie Lastmodell SW/0 für Durchlaufträger gemäß EN 1991-2:2003/AC:2010 Absatz 6.3.3 (3)P.
- 2) Die Lastmodelle sind mit dem Faktor Alpha ( $\alpha$ ) zu multiplizieren, wie in EN 1991-2:2003/AC:2010 Absätze 6.3.2 (3)P und 6.3.3 (5)P ausgeführt.
- 3) Der Wert von Alpha ( $\alpha$ ) muss größer oder gleich den Werten in Tabelle 11 sein.

Tabelle 11. Faktor Alpha ( $\alpha$ ) für die Planung neuer Bauwerke

Verkehrsart	Min. Faktor Alpha ( $\alpha$ )
P1, P2, P3, P4	1,0
P5	0,91
P6	0,83
P1520	1
P1600	1,1

<sup>11</sup> Durchführungsverordnung (EU) 2019/777 der Kommission vom 16. Mai 2019 zu gemeinsamen Spezifikationen für das Eisenbahn-Infrastrukturregister und zur Aufhebung des Durchführungsbeschlusses 2014/880/EU (ABl. L 139 I vom 27.5.2019, S. 312).

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 28 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

F1, F2, F3	1,0
F4	0,91
F1520	1,46
F1600	1,1

#### 4.2.7.1.2 Toleranz für dynamische Effekte von Vertikallasten

- 1) Die anhand der Lastmodelle 71 und SW/0 ermittelten Lasteinwirkungen sind mit dem dynamischen Faktor  $\Phi$  zu multiplizieren, wie in EN 1991-2:2003/AC:2010 Absätze 6.4.3 (1)P und 6.4.5.2 (2) ausgeführt.
- 2) Brückenbauwerke, die für Geschwindigkeiten über 200 km/h ausgelegt sind und für die gemäß EN 1991-2:2003/AC:2010 Absatz 6.4.4 eine dynamische Berechnung durchzuführen ist, sind zusätzlich für das Lastmodell HSLM gemäß EN 1991-2:2003/AC:2010 Absätze 6.4.6.1.1 (3) bis (6) zu konstruieren.
- 3) Neue Brücken dürfen so konstruiert werden, dass sie auch für einzelne Personenzüge mit größeren Radsatzlasten als im Lastmodell HSLM vorgesehen ausgelegt sind. Die dynamische Berechnung ist anhand des charakteristischen Wertes der Belastung durch den Zug im Lastzustand „Normallast“ gemäß Anlage K durchzuführen, wobei ein Zuschlag für Fahrgäste auf Stehflächen gemäß Anlage K Anmerkung 1 einzubeziehen ist.

#### 4.2.7.1.3 Fliehkräfte

Dort wo das Gleis auf einer Brücke über den gesamten Brückenverlauf oder teilweise in einem Bogen verläuft, ist bei der Konstruktion von Tragwerken die Fliehkraft zu berücksichtigen, wie in EN 1991-2:2003/AC:2010 Absätze 6.5.1 (2), (4)P und (7) ausgeführt.

#### 4.2.7.1.4 Seitenstoß

Bei der Konstruktion von Tragwerken muss der Seitenstoß berücksichtigt werden, wie in EN 1991-2:2003/AC:2010 Absatz 6.5.2 ausgeführt.

#### 4.2.7.1.5 Einwirkungen beim Anfahren und Bremsen (Längsbeanspruchungen)

Bei der Konstruktion von Tragwerken müssen die Anfahr- und Bremskräfte berücksichtigt werden, wie in EN 1991-2:2003/AC:2010 Absätze 6.5.3 (2)P, (4), (5), (6) und (7)P ausgeführt.

#### 4.2.7.1.6 Gleisverwindung durch Einflüsse des Schienenverkehrs

Die maximale konstruktive gesamte Gleisverwindung aufgrund der Einflüsse des Schienenverkehrs darf die in Ziffer A2.4.4.2.2(3)P in Anhang A2 zu EN 1990:2002 (veröffentlicht als EN 1990:2002/A1:2005) angegebenen Werte nicht überschreiten.

#### 4.2.7.2 Äquivalente vertikale Belastung neuer Erdbauwerke und Erddruckwirkungen auf neue Tragwerke

- 1) Bei der Planung von Erdbauwerken und der Spezifikation von Erddruckwirkungen sind die Vertikallasten des Lastmodells 71 in der in EN 1991-2:2003/AC:2010 Absatz 6.3.2 (2) beschriebenen Form zu berücksichtigen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 29 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- 2) Die äquivalente vertikale Belastung ist mit dem Faktor Alpha (a) zu multiplizieren, wie in EN 1991-2:2003/AC:2010 Absatz 6.3.2 (3)P ausgeführt. Der Wert von Alpha (a) muss größer oder gleich den Werten in Tabelle 11 sein.

#### 4.2.7.3 Stabilität neuer Bauwerke über oder neben den Gleisen

Aerodynamische Wirkungen durch vorbeifahrende Züge sind entsprechend den Festlegungen in EN 1991-2:2003/AC:2010 Absätze 6.6.2 bis 6.6.6 zu berücksichtigen.

#### 4.2.7.4 Stabilität bestehender Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten

- 1) Brücken und Erdbauwerke sind auf einen festgelegten Interoperabilitätsstand entsprechend der ETV-Streckenklasse gemäß der Definition in Abschnitt 4.2.1 zu bringen.
- 2) Die für die Bauwerke und einzelnen Verkehrscodes geltenden Anforderungen an die Mindestkapazität sind in Anlage E angegeben. Diese Werte bezeichnen das Mindestniveau, dem die Bauwerke entsprechen müssen, damit die Strecke als interoperabel anerkannt werden kann.
- 3) Dabei sind die folgenden Fälle relevant:
  - a) Wird ein bestehendes Bauwerk durch ein neues ersetzt, muss das neue Bauwerk die Anforderungen in Abschnitt 4.2.7.1 oder 4.2.7.2 erfüllen;
  - b) entspricht die für die jeweilige EN-Streckenklasse veröffentlichte Mindestkapazität der bestehenden Bauwerke in Verbindung mit der zulässigen Geschwindigkeit den Anforderungen in Anlage E, so erfüllen diese Bauwerke die einschlägigen Interoperabilitätsanforderungen;
  - c) entspricht die Kapazität eines bestehenden Bauwerkes den Anforderungen gemäß Anlage E nicht und werden Arbeiten (z. B. Verstärkungen) zwecks Kapazitätserhöhung durchgeführt, um die Anforderungen dieser ETV zu erfüllen (und wird das Bauwerk nicht durch ein neues ersetzt), dann muss es in Konformität mit den Anforderungen gemäß Anlage E gebracht werden.
- 4) Für die Schienennetze des Vereinigten Königreichs Großbritannien und Nordirland kann in obigen Bestimmungen 2) und 3) die EN-Streckenklasse durch die (gemäß der zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Anforderung ermittelte) RA-Nummer („Route Availability“) ersetzt werden. Analog dazu sind Bezugnahmen auf Anlage E durch Bezugnahmen auf Anlage F zu ersetzen.

### 4.2.8 Soforteingriffsschwellen für Gleislagefehler

#### 4.2.8.1 Soforteingriffsschwelle für die Pfeilhöhe

- 1) Die Soforteingriffsschwellen für die Pfeilhöhe als Einzelfehler sind in EN 13848-5:2008+A1:2010 Absatz 8.5 festgelegt. Die Einzelfehler dürfen die Grenzwerte des Wellenlängenbereichs D1 gemäß Tabelle 6 nicht überschreiten.
- 2) Die Soforteingriffsschwellen für die Pfeilhöhe als Einzelfehler bei Geschwindigkeiten über 300 km/h sind ein offener Punkt.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV INF
	<b>INFRASTRUKTUR</b>		Seite 30 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

#### 4.2.8.2 Soforteingriffsschwelle für die Längshöhe

- 1) Die Soforteingriffsschwellen für die Längshöhe als Einzelfehler sind in EN 13848-5:2008+A1:2010 Absatz 8.3 festgelegt. Die Einzelfehler dürfen die Grenzwerte des Wellenlängenbereichs D1 gemäß Tabelle 5 nicht überschreiten.
- 2) Die Soforteingriffsschwellen für die Längshöhe als Einzelfehler bei Geschwindigkeiten über 300 km/h sind ein offener Punkt.

#### 4.2.8.3 Soforteingriffsschwelle für die Gleisverwindung

- 1) Die Soforteingriffsschwelle für die Gleisverwindung als Einzelfehler wird als Wert zwischen Null und dem Spitzenwert definiert. Gleisverwindung ist in EN 13848-1:2003+A1:2008 Absatz 4.6 definiert.
- 2) Der Grenzwert der Gleisverwindung ist eine Funktion der Messbasis, die gemäß EN 13848-5:2008+A1:2010 Absatz 8.6 angewandt wird.
- 3) Der Infrastrukturbetreiber muss im Instandhaltungsplan die Basislänge angeben, die für die Gleismessung zur Überprüfung dieser Anforderung verwendet wird. Die für die Messung verwendete Basislänge muss mindestens eine Basis zwischen 2 m und 5 m beinhalten.
- 4) Bei Bahnsystemen der Spurweite 1 520 mm gelten anstelle der Absätze 1 und 2 folgende Höchstwerte für die Gleisverwindung auf 10 m Basislänge:
  - a) 16 mm auf Personenverkehrsstrecken mit  $v > 120$  km/h oder Güterverkehrsstrecken mit  $v > 80$  km/h;
  - b) 20 mm auf Personenverkehrsstrecken mit  $v \leq 120$  km/h oder Güterverkehrsstrecken mit  $v \leq 80$  km/h.
- 5) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle von Absatz 3 Folgendes: Der Infrastrukturbetreiber muss im Instandhaltungsplan die Basislänge angeben, die für die Gleismessung zur Überprüfung dieser Anforderung verwendet wird. Die für die Messung verwendete Basislänge muss mindestens eine Basis von 10 m beinhalten.
- 6) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 668 mm gilt anstelle von Absatz 2 Folgendes: Der Grenzwert der Gleisverwindung ist eine Funktion der Messbasis, die je nach Überhöhung nach einer der folgenden Formeln angewendet wird:
  - a) Gleisverwindung =  $(20/l+3)$  für  $u \leq 0,67 \times (r - 100)$  mit einem Höchstwert von:
$$7 \text{ mm/m für Geschwindigkeiten } v \leq 200 \text{ km/h, } 5 \text{ mm/m für Geschwindigkeiten } v > 200 \text{ km/h;}$$
  - b) Gleisverwindung =  $(20/l + 1,5)$  für  $0,67 \times (r - 100) < u < 0,9 \times (r - 50)$  mit einem Höchstwert von:
$$6 \text{ mm/m für } l \leq 5 \text{ m, } 3 \text{ mm/m für } l > 13 \text{ m.}$$

$u$  = Überhöhung (mm),  $l$  = Messbasis (m),  $r$  = Bogenhalbmesser (m)

#### 4.2.8.4 Soforteingriffsschwelle für die Spurweite als Einzelfehler

- 1) Die Soforteingriffsschwellen für die Spurweite als Einzelfehler sind in Tabelle 12 angegeben.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 31 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

*Tabelle 12. Soforteingriffsschwellen für die Spurweite*

Geschwindigkeit [km/h]	Abmessungen [mm]	
	Mindestspurweite	Höchstspurweite
$v \leq 120$	1 426	1 470
$120 < v \leq 160$	1 427	1 470
$160 < v \leq 230$	1 428	1 463
$v > 230$	1 430	1 463

- 2) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Die Soforteingriffsschwellen für die Spurweite als Einzelfehler sind in Tabelle 13 angegeben.

*Tabelle 13. Soforteingriffsschwellen für die Spurweite bei 1 520-mm-Bahnsystemen*

Geschwindigkeit [km/h]	Abmessungen [mm]	
	Mindestspurweite	Höchstspurweite
$v \leq 140$	1 512	1 548
$v > 140$	1 512	1 536

- 3) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 600 mm gelten anstelle von Absatz 1 folgende Soforteingriffsschwellen für die Spurweite als Einzelfehler:
- Mindestspurweite: 1 591 mm;
  - Höchstspurweite: 1 635 mm.

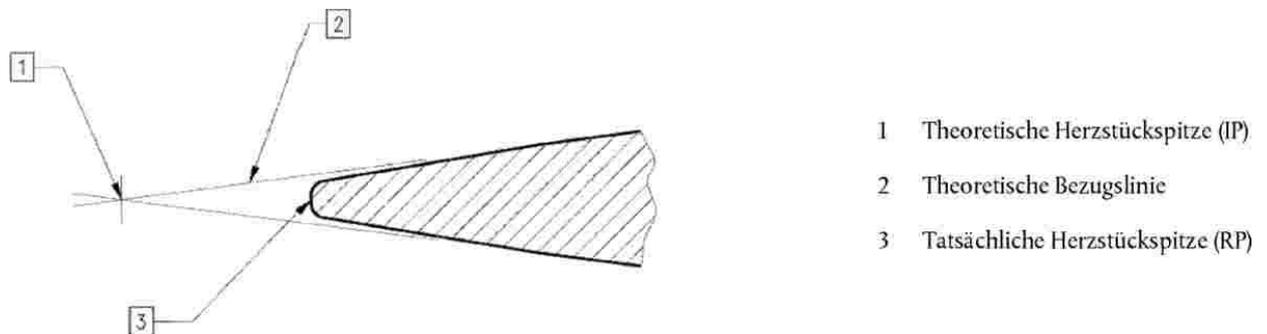
#### 4.2.8.5 Soforteingriffsschwelle für die Überhöhung

- Die höchstzulässige Überhöhung im Betrieb beträgt 180 mm.
- Die höchstzulässige Überhöhung im Betrieb auf Strecken, die für den Personenverkehr bestimmt sind, beträgt 190 mm.
- Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle der Absätze 1 und 2 Folgendes: Die höchstzulässige Überhöhung im Betrieb beträgt 150 mm.
- Für Bahnsysteme der Spurweite 1 600 mm gilt anstelle der Absätze 1 und 2 Folgendes: Die höchstzulässige Überhöhung im Betrieb beträgt 185 mm.
- Für Bahnsysteme der Spurweite 1 668 mm gilt anstelle der Absätze 1 und 2 Folgendes: Die höchstzulässige Überhöhung im Betrieb beträgt 200 mm.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 32 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### 4.2.8.6 Soforteingriffsschwelle für Weichen und Kreuzungen

Abbildung 2. Zurückverlegung der Herzstückspitze bei einfachen starren Herzstücken



- 1) Die technischen Merkmale von Weichen und Kreuzungen müssen im Betriebszustand folgenden Werten entsprechen:
  - a) Höchstwert für den freien Durchgang im Zungenbereich: 1 380 mm.  
Dieser Wert kann erhöht werden, wenn der Infrastrukturbetreiber nachweisen kann, dass das Antriebs- und Verschlussystem der Weiche den Querbeanspruchungen eines Radsatzes standhalten kann.
  - b) Mindestwert für die Leitweite starrer Herzstücke: 1 392 mm.  
Die Messung erfolgt 14 mm unterhalb der Lauffläche und auf der theoretischen Bezugslinie in einem angemessenen Abstand hinter dem praktischen Herzpunkt (RP), wie in Abbildung 2 dargestellt.  
Bei Kreuzungen mit zurückverlegter Herzstückspitze kann ein geringerer Wert gewählt werden. In diesem Fall hat der Infrastrukturbetreiber nachzuweisen, dass die Zurückverlegung der Herzstückspitze ausreicht, so dass das Rad nicht am praktischen Herzpunkt (RP) anläuft.
  - c) Max. freier Raddurchlauf im Bereich der Herzspitze: 1 356 mm.
  - d) Max. freier Raddurchlauf im Radlenker-Einlauf/Flügelschienen-Einlauf: 1 380 mm.
  - e) Kleinste Rillenweite: 38 mm.
  - f) Kleinste Rillentiefe: 40 mm.
  - g) Max. Überhöhung des Radlenkers: 70 mm.
- 2) Sämtliche für Weichen und Kreuzungen maßgeblichen Anforderungen gelten auch für andere technische Lösungen, bei denen Weichenzungen verwendet werden, z. B. für die Gleisspurverziehung auf Mehrschienengleisen.
- 3) In Bahnsystemen der Spurweite 1 520 mm gelten für die technischen Merkmale von Weichen und Kreuzungen abweichend von Absatz 1 die folgenden Werte im Betriebszustand:
  - a) Der Zwischenraum an der engsten Stelle zwischen der abliegenden Weichenzunge und der Backenschiene (Bypass) muss mindestens 65 mm betragen.
  - b) Der Mindestwert für die Leitweite starrer Herzstücke beträgt 1 472 mm.
  - c) Die Messung erfolgt 13 mm unterhalb der Lauffläche und auf der theoretischen Bezugslinie in einem angemessenen Abstand hinter dem praktischen Herzpunkt (RP), wie in Abbildung 2

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 33 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

dargestellt. Bei Kreuzungen mit zurückverlegter Herzstückspitze kann ein geringerer Wert gewählt werden. In diesem Fall hat der Infrastrukturbetreiber nachzuweisen, dass die Zurückverlegung der Herzstückspitze ausreicht, damit das Rad nicht am praktischen Herzpunkt (RP) anläuft.

- d) Der maximale freie Raddurchlauf im Bereich der Herzspitze beträgt 1 435 mm.
  - e) Kleinste Rillenweite: 42 mm.
  - f) Kleinste Rillentiefe: 40 mm.
  - g) Max. Überhöhung des Radlenkers: 50 mm.
- 4) In Bahnsystemen der Spurweite 1 600 mm gelten für die technischen Merkmale von Weichen und Kreuzungen abweichend von Absatz 1 die folgenden Werte im Betriebszustand:
- a) Höchstwert für den freien Durchgang im Zungenbereich: 1 546 mm. Dieser Wert kann erhöht werden, wenn der Infrastrukturbetreiber nachweisen kann, dass das Antriebs- und Verschlussystem der Weiche den Querbeanspruchungen eines Radsatzes standhalten kann.
  - b) Mindestwert für die Leitweite starrer Herzstücke: 1 556 mm. Die Messung erfolgt 14 mm unterhalb der Lauffläche und auf der theoretischen Bezugslinie in einem angemessenen Abstand hinter dem praktischen Herzpunkt (RP), wie in Abbildung 2 dargestellt. Bei Kreuzungen mit zurückverlegter Herzstückspitze kann ein geringerer Wert gewählt werden. In diesem Fall hat der Infrastrukturbetreiber nachzuweisen, dass die Zurückverlegung der Herzstückspitze ausreicht, so dass das Rad nicht am praktischen Herzpunkt (RP) anläuft.
  - c) Max. freier Raddurchlauf im Bereich der Herzspitze: 1 520 mm.
  - d) Max. freier Raddurchlauf im Radlenker-Einlauf/Flügelschienen-Einlauf: 1 546 mm.
  - e) Kleinste Rillenweite: 38 mm.
  - f) Kleinste Rillentiefe: 40 mm.
  - g) Max. Überhöhung des Radlenkers: 25 mm.

#### 4.2.9 Bahnsteige

- 1) Die Anforderungen dieses Abschnitts gelten nur für Fahrgastbahnsteige, an denen die Züge im Regelbetrieb halten.
- 2) Es ist zulässig, die Bahnsteige nach den aktuellen Betriebserfordernissen auszulegen, sofern Vorkehrungen für die hinreichend absehbaren künftigen Betriebserfordernisse getroffen werden. Bei der Spezifizierung der Schnittstellen mit Zügen, die am Bahnsteig halten sollen, sind sowohl die gegenwärtigen Betriebserfordernisse als auch die für mindestens zehn Jahre nach Inbetriebnahme des Bahnsteigs hinreichend vorhersehbaren künftigen Betriebsanforderungen zu berücksichtigen.

##### 4.2.9.1 Bahnsteignutzlänge

Die Bahnsteignutzlänge ist gemäß Abschnitt 4.2.1 anzugeben.

##### 4.2.9.2 Bahnsteighöhe

- 1) Für Bogenhalbmesser von 300 m und mehr  
sollte empfehlenermaßen | muss

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 34 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

die nominelle Bahnsteighöhe 550 mm oder 760 mm über der Schienenoberkante betragen.

- 2) Bei geringeren Bogenhalbmessern kann die nominelle Bahnsteighöhe je nach Abstand der Bahnsteige so angepasst werden, dass der Spalt zwischen dem Zug und der Bahnsteigkante möglichst klein ist.
- 3) (bleibt offen)

	Für die nominelle Höhe von Bahnsteigen, an denen Züge halten sollen, die nicht unter die TSI LOC&PAS fallen, können gegebenenfalls abweichende Bestimmungen gelten.
--	---
- 4) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle der Absätze 1 und 2 Folgendes: Die nominelle Bahnsteighöhe

sollte empfehlenermaßen	muss
-------------------------	------

200 mm oder 550 mm über der Lauffläche betragen.
- 5) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 600 mm gilt anstelle der Absätze 1 und 2 Folgendes: Die nominelle Bahnsteighöhe

sollte empfehlenermaßen	muss
-------------------------	------

915 mm über der Lauffläche betragen.

#### 4.2.9.3 Bahnsteigabstand

- 1) Der parallel zur Lauffläche gemessene Abstand ( $b_q$ ) zwischen Gleismitte und Bahnsteigkante ist, wie in EN 15273-3:2013 Kapitel 13 ausgeführt, auf der Grundlage des Mindestlichtraums ( $b_{q\text{lim}}$ ) festzulegen. Der Mindestlichtraum ist anhand der Begrenzungslinie G1 zu berechnen.
- 2) Bahnsteige sind nahe der Begrenzungslinie mit einer Höchsttoleranz von 50 mm anzuordnen, so dass sich für  $b_q$  folgender Wert ergibt:
$$b_{q\text{lim}} \leq b_q \leq b_{q\text{lim}} + 50 \text{ mm.}$$
- 3) Bei Bahnsystemen der Spurweite 1 520 mm muss der Bahnsteigabstand anstelle der Absätze 1 bis 2 folgenden Werten entsprechen:
  - a) 1 920 mm bei Bahnsteigen mit einer Höhe von 550 mm und
  - b) 1 745 mm bei Bahnsteigen mit einer Höhe von 200 mm.
- 4) Abweichend von Absatz 1 und 2 muss bei Bahnsystemen der Spurweite 1 600 mm der Bahnsteigabstand 1 560 mm betragen.

#### 4.2.9.4 Trassierung entlang von Bahnsteigen

- 1) Bei neuen Strecken muss das Gleis neben den Bahnsteigen vorzugsweise gerade sein und darf an keiner Stelle einen Halbmesser von weniger als 300 m aufweisen.
- 2) Für bereits vorhandene Gleise, die sich neben neuen, erneuerten oder umgerüsteten Bahnsteigen befinden, sind keine Werte spezifiziert.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 35 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

## 4.2.10 Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz

### 4.2.10.1 Maximale Druckschwankungen in Tunneln

- 1) Die durch die Durchfahrt der Züge verursachten Druckschwankungen in Tunneln und unterirdischen Bauwerken, die für das Befahren des betreffenden Tunnels mit Geschwindigkeiten  $\geq 200$  km/h vorgesehen sind, dürfen während der Zeit, die der Zug zum Durchfahren des Tunnels mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit benötigt, 10 kPa nicht überschreiten.
- 2) Die obige Anforderung muss bei allen Zügen erfüllt sein, die aus Fahrzeugen bestehen, die | der ETV „Fahrzeuge – Lokomotiven und Personenwagen“ (ETV LOC&PAS) entsprechen.

### 4.2.10.2 Einwirkung von Seitenwind

- 1) Eine Strecke ist in Bezug auf Seitenwind interoperabel, wenn die Sicherheit für einen auf dieser Strecke fahrenden Referenzzug unter den kritischsten Betriebsbedingungen gewährleistet ist.
- 2) In den Bestimmungen für den Konformitätsnachweis sind die charakteristischen Windkurven der Referenzzüge gemäß der ETV LOC&PAS zu berücksichtigen.
- 3) Ist es aufgrund der geografischen Situation oder der spezifischen Streckenmerkmale nicht möglich, die Sicherheit ohne entsprechende Minderungsmaßnahmen zu gewährleisten, so muss der Infrastrukturbetreiber die notwendigen Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Sicherheit ergreifen, beispielsweise
  - indem er die Fahrgeschwindigkeit, gegebenenfalls vorübergehend bei Sturmgefahr, stellenweise verringert;
  - indem er Vorrichtungen anbringt, die das betreffende Gleis vor den Wirkungen des Seitenwinds schützen;
  - durch andere geeignete Mittel.
- 4) Nach Abschluss dieser Maßnahmen ist nachzuweisen, dass die Sicherheit gewährleistet ist.

### 4.2.10.3 Aerodynamische Wirkungen bei Schottergleisen

- 1) Das aerodynamische Zusammenwirken von Fahrzeug und Infrastruktur kann dazu führen, dass Schotter aus dem Gleisbett von Gleisen sowie Weichen und Kreuzungen gelöst und herausgeschleudert wird (Schotterflug). Dieses Risiko ist zu mindern.
- 2) Die Anforderungen an das Teilsystem „Infrastruktur“ in Bezug auf eine Minderung des Risikos „Schotterflug“ gelten nur für Strecken, die für das Befahren mit Geschwindigkeiten von über 250 km/h vorgesehen sind.
- 3) Die Anforderungen in Absatz 2 sind ein offener Punkt.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 36 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### 4.2.11 Betriebseinrichtungen

##### 4.2.11.1 Streckenkilometerzeichen

Streckenkilometerzeichen sind in einem Nennabstand von maximal 1 000 m entlang den Gleisen aufzustellen.

##### 4.2.11.2 Äquivalente Konizität im Betrieb

- 1) Wird ein instabiles Fahrverhalten gemeldet, so ermitteln das Eisenbahnunternehmen und der Infrastrukturbetreiber den betreffenden Streckenabschnitt nach dem in dem betreffenden Staat anwendbaren Verfahren, z. B. mittels einer Untersuchung in einer gemeinsamen Untersuchung gemäß den folgenden Absätzen 2 und 3.

Anmerkung: Diese gemeinsame Untersuchung ist auch in Abschnitt 4.2.3.4.3.2 der ETV LOC&PAS in Bezug auf fahrzeugbezogene Maßnahmen spezifiziert.

- 2) Der Infrastrukturbetreiber muss an der betreffenden Stelle die Spurweite und die Schienenkopffprofile in Abständen von ca. 10 m messen. Die gemittelte äquivalente Konizität über 100 m ist anhand der in Abschnitt 4.2.4.5(4) genannten Radsätze a) bis d) zu berechnen, um für die Zwecke der gemeinsamen Untersuchung festzustellen, ob die in Tabelle 14 angegebenen Grenzwerte für die äquivalente Konizität des Gleises eingehalten werden.

*Tabelle 14. Betriebsgrenzwerte der äquivalenten Konizität (für die Zwecke der gemeinsamen Untersuchung)*

Geschwindigkeitsbereich [km/h]	Maximale gemittelte äquivalente Konizität über 100 m
$v \leq 60$	keine Bewertung erforderlich
$60 < v \leq 120$	0,40
$120 < v \leq 160$	0,35
$160 < v \leq 230$	0,30
$v > 230$	0,25

- 3) Entspricht die gemittelte äquivalente Konizität über 100 m den Grenzwerten in Tabelle 14, so müssen das Eisenbahnunternehmen und der Infrastrukturbetreiber in einer gemeinsamen Untersuchung die Gründe für die Instabilität feststellen.

#### 4.2.12 Ortsfeste Anlagen zur Wartung von Zügen

##### 4.2.12.1 Allgemein

Im Abschnitt 4.2.12 werden die für die Wartung von Zügen benötigten Infrastrukturelemente des Teilsystems „Instandhaltung“ beschrieben.

##### 4.2.12.2 Zugtoilettenentleerung

Ortsfeste Zugtoilettenleerungsanlagen müssen mit den Merkmalen der geschlossenen Zugtoilettenanlagen, die in der ETV LOC&PAS beschrieben sind, kompatibel sein.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 37 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### 4.2.12.3 Außenreinigungsanlagen

- 1) Wenn Waschanlagen eingesetzt werden, müssen diese in der Lage sein, die Außenflächen von ein- oder zweistöckigen Zügen zu reinigen, deren Höhe in folgenden Bereichen liegt:
  - a) 500 bis 3 500 mm bei einstöckigen Zügen;
  - b) 500 bis 4 300 mm bei Doppelstockzügen.
- 2) Die Waschanlage muss so ausgelegt sein, dass die Züge sie mit einer Geschwindigkeit zwischen 2 km/h und 5 km/h durchfahren können.

#### 4.2.12.4 Wasserbefüllung

- 1) Ortsfeste Wasserbefüllungsanlagen müssen mit den Merkmalen der Wasserversorgungsanlage, die in der ETV LOC&PAS beschrieben sind, kompatibel sein.
- 2) Ortsfeste Trinkwasseranlagen im interoperablen Netz müssen mit Trinkwasser versorgt werden, das den im betreffenden Staat geltenden Bestimmungen | die Anforderungen der Richtlinie 98/83/EG des Rates<sup>12</sup> erfüllt.

#### 4.2.12.5 Kraftstoffbetankung

Die Betankungsanlagen müssen mit den Merkmalen des Kraftstoffsystems, die in der ETV LOC&PAS beschrieben sind, kompatibel sein.

#### 4.2.12.6 Ortsfeste Stromversorgung

Bei ortsfester Stromversorgung sind eine oder mehrere der in der ETV LOC&PAS beschriebenen Energieversorgungssysteme einzusetzen.

### 4.3 Funktionale und technische Schnittstellenspezifikationen

In Bezug auf die technische Kompatibilität bestehen zwischen dem Teilsystem „Infrastruktur“ und den übrigen Teilsystemen die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Schnittstellen.

<sup>12</sup> Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (ABl. L 330 vom 5.12.1998, S. 32-54).

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 38 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### 4.3.1 Schnittstellen zum Teilsystem „Fahrzeuge“

*Tabelle 15. Schnittstellen zum Teilsystem „Fahrzeuge“,  
ETV „Fahrzeuge – Lokomotiven und Personenwagen“ (ETV LOC&PAS)*

Schnittstelle	Referenz ETV „Infrastruktur“	Referenz ETV „Fahrzeuge – Lokomotiven und Personenwagen“
Spurweite	4.2.4.1 Nennspurweite 4.2.5.1 Entwurfsgeometrie von Weichen und Kreuzungen 4.2.8.6 Soforteingriffsschwellen für Weichen und Kreuzungen	4.2.3.5.2.1 Mechanische und geometrische Eigenschaften von Rädern 4.2.3.5.2.3 Radsätze mit verstellbarer Spurweite
Begrenzungslinie	4.2.3.1 Lichtraumprofil 4.2.3.2 Gleisabstand 4.2.3.5 Mindestausrundungsradius 4.2.9.3 Bahnsteigabstand	4.2.3.1 Begrenzungslinien
Radsatzlast und Radsatzabstand	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 vorhandener Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten	4.2.2.10 Lastzustände und gewogene Masse 4.2.3.2.1 Radsatzlast
Fahreigenschaften	4.2.6.1 Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten 4.2.6.3 Gleislagestabilität in Querrichtung 4.2.7.1.4 Seitenstoß	4.2.3.4.2.1 Grenzwerte der Fahrsicherheit 4.2.3.4.2.2 Grenzwerte der Fahrwegbeanspruchung
Stabilität des Fahrverhaltens	4.2.4.5 Äquivalente Konizität 4.2.4.6 Schienenkopfprofil auf freier Strecke 4.2.11.2 Äquivalente Konizität im Betrieb	4.2.3.4.3 Äquivalente Konizität 4.2.3.5.2.2 Mechanische und geometrische Merkmale von Rädern
Einwirkungen in Längsrichtung	4.2.6.2 Gleislagestabilität in Längsrichtung 4.2.7.1.5 Einwirkungen beim Anfahren und Bremsen (Längsbeanspruchungen)	4.2.4.5 Bremsvermögen
Mindestbogenhalbmesser	4.2.3.4 Mindestbogenhalbmesser	4.2.3.6 Mindestbogenhalbmesser Anlage A, A.1 Puffer
Dynamisches Fahrverhalten	4.2.4.3 Überhöhungsfehlbetrag	4.2.3.4.2 Dynamisches Fahrverhalten
Maximale Verzögerung	4.2.6.2 Gleislagestabilität in Längsrichtung 4.2.7.1.5 Einwirkungen beim Anfahren und Bremsen	4.2.4.5 Bremsvermögen
Aerodynamische Wirkungen	4.2.3.2 Gleisabstand 4.2.7.3 Stabilität neuer Bauwerke über oder neben den Gleisen 4.2.10.1 Maximale Druckschwankungen in Tunneln 4.2.10.3 Aerodynamische Wirkungen bei Schottergleisen	4.2.6.2.1 Auswirkungen der Wirbelzone auf Personen auf dem Bahnsteig und auf Gleisarbeiter 4.2.6.2.2 Druckimpuls an der Zugspitze 4.2.6.2.3 Maximale Druckschwankungen in Tunneln 4.2.6.2.5 Aerodynamische Effekte bei Schottergleisen

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 39 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Seitenwind	4.2.10.2 Einwirkungen von Seitenwind	4.2.6.2.4 Seitenwind
Anlagen für die Wartung von Zügen	4.2.12.2 Zugtoilettenentleerung 4.2.12.3 Außenreinigungsanlagen 4.2.12.4 Wasserbefüllung 4.2.12.5 Kraftstoffbetankung 4.2.12.6 Ortsfeste Stromversorgung	4.2.11.3 Anschlüsse für Toilettenentsorgungsanlagen 4.2.11.2.2 Außenreinigung mittels einer Zugwaschanlage 4.2.11.4 Wasserbefüllungsanlagen 4.2.11.5 Schnittstelle für Wasserbefüllung 4.2.11.7 Betankungsanlagen 4.2.11.6 Besondere Anforderungen für das Abstellen der Züge

Tabelle 16. Schnittstellen zum Teilsystem „Fahrzeuge“, ETV „Fahrzeuge – Güterwagen“ (ETV WAG)

Schnittstelle	Referenz ETV „Infrastruktur“	Referenz ETV „Güterwagen“
Spurweite	4.2.4.1 Nennspurweite 4.2.4.6 Schienenkopfprofil auf freier Strecke 4.2.5.1 Entwurfsgeometrie von Weichen und Kreuzungen 4.2.8.6 Soforteingriffsschwellen für Weichen und Kreuzungen	4.2.3.6.2 Merkmale der Radsätze 4.2.3.6.3 Merkmale der Räder
Begrenzungslinie	4.2.3.1 Lichtraumprofil 4.2.3.2 Gleisabstand 4.2.3.5 Mindestausrundungsradius 4.2.9.3 Bahnsteigabstand	4.2.3.1 Begrenzungslinien
Radsatzlast und Radsatzabstand	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 vorhandener Brücken und Erdbauwerke gegenüber Verkehrslasten	4.2.3.2 Kompatibilität mit der Tragfähigkeit der Strecke
Dynamisches Fahrverhalten	4.2.8 Soforteingriffsschwellen für Gleislagefehler	4.2.3.5.2 Dynamisches Fahrverhalten
Einwirkungen in Längsrichtung	4.2.6.2 Gleislagestabilität in Längsrichtung 4.2.7.1.5 Einwirkungen beim Anfahren und Bremsen (Längsbeanspruchungen)	4.2.4.3.2 Bremsleistung
Mindestbogenradius	4.2.3.4 Mindestbogenradius	4.2.2.1 Mechanische Schnittstelle
Ausrundungen	4.2.3.5 Mindestausrundungsradius	4.2.3.1 Begrenzungslinien

### 4.3.2 Schnittstellen zum Teilsystem „Energie“

Die Staaten müssen sicherstellen, dass die Schnittstellen mit dem Teilsystem „Energie“ geregelt werden.

Tabelle 17. Schnittstellen zum Teilsystem „Energie“

Schnittstelle	Referenz TSI „Infrastruktur“	Referenz TSI „Energie“
Begrenzungslinie	4.2.3.1 Lichtraumprofil	4.2.10 Stromabnehmerbegrenzungslinie

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 40 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### 4.3.3 Schnittstellen zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“

Die Staaten müssen sicherstellen, dass die Schnittstellen mit dem Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ geregelt werden.

*Tabelle 18. Schnittstellen zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“*

Schnittstelle	Referenz TSI „Infrastruktur“	Referenz TSI „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“
Festgelegtes Lichtraumprofil für ZZS-Anlagen Sichtbarkeit von streckenseitigen Objekten der Zugsteuerung/Zugsicherung	4.2.3.1 Lichtraumprofil	4.2.3.1 Eurobalise-Kommunikation (Platzbedarf) 4.2.5.3 Euroloop-Kommunikation (Platzbedarf) 4.2.10 Zugortungsanlagen/Gleisfreimeldeinrichtungen (Platzbedarf) 4.2.15 Sichtbarkeit von streckenseitigen ZZS-Objekten

#### 4.3.4 Schnittstellen zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“

Die Staaten stellen sicher, dass in Übereinstimmung mit den ETV-Spezifikationen, soweit verfügbar, betriebliche Maßnahmen vorhanden sind, die die folgenden Schnittstellen zwischen der Infrastruktur und dem Betrieb der Züge regeln:

- Stabilität des Fahrverhaltens mit Blick auf die äquivalente Konizität im Betrieb,
- Einsatz von Wirbelstrombremsen mit Blick auf die Gleislagestabilität in Längsrichtung und das Bremsvermögen von Zügen,
- Begrenzung der Einwirkung von Seitenwind,
- Betriebsvorschriften,
- Qualifikation des Personals.

*Tabelle 19. Schnittstellen zum Teilsystem „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“*

Schnittstelle	Referenz TSI „Infrastruktur“	Referenz TSI „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“
Stabilität des Fahrverhaltens	4.2.11.2 Äquivalente Konizität im Betrieb	4.2.3.4.4 Betriebsqualität
Einsatz von Wirbelstrombremsen	4.2.6.2 Gleislagestabilität in Längsrichtung	4.2.2.6.2 Bremsleistung
Seitenwind	4.2.10.2 Einwirkungen von Seitenwind	4.2.3.6.3 Wiederherstellungsregelungen
Betriebsvorschriften	4.4 Betriebsvorschriften	4.2.1.2.2.2 Änderung von Informationen im Streckenbuch 4.2.3.6 Gestörter Betrieb
Qualifikation des Personals	4.6 Berufliche Qualifikationen	2.2.1 Personal und Züge

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 41 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### 4.4 Betriebsvorschriften

(bleibt offen)

Betriebsvorschriften werden im Rahmen der im Sicherheitsmanagement des Infrastrukturbetreibers beschriebenen Verfahren entwickelt. Diese Vorschriften tragen den Betriebsunterlagen Rechnung, die Teil des in Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2016/797 vorgeschriebenen und in deren Anhang IV (Abschnitt 2.4) erläuterten technischen Dossiers sind.

Bei bestimmten im Voraus geplanten Arbeiten kann es erforderlich sein, die Spezifikationen des Teilsystems „Infrastruktur“ und seiner Interoperabilitätskomponenten in den Abschnitten 4 und 5 dieser TSI zeitweise außer Kraft zu setzen.

#### 4.5 Instandhaltungsvorschriften

(bleibt offen)

1) Instandhaltungsvorschriften werden im Rahmen der im Sicherheitsmanagement des Infrastrukturbetreibers beschriebenen Verfahren entwickelt.

2) Das Instandhaltungsdossier ist vor der Inbetriebnahme einer Strecke als Teil des technischen Dossiers zu erstellen, das der Prüferklärung beizufügen ist.

3) Für das Teilsystem ist ein Instandhaltungsplan zu erstellen, um zu gewährleisten, dass die Anforderungen dieser TSI während der gesamten Nutzungsdauer erfüllt werden.

##### 4.5.1 Instandhaltungsdossier

Die Vertragsstaaten stellen sicher, dass die für die Instandhaltung der Infrastruktur zuständige Stelle mindestens Folgendes anwendet:

- a) eine Reihe von Soforteingriffsschwellen bezogen auf die Gleislagequalität und Einzelfehler;
- b) vordefinierte Maßnahmen, die bei Überschreitung der vorgeschriebenen Werte zu ergreifen sind (z. B. Verringerung der Geschwindigkeit oder Instandsetzungsfristen).

Ein Instandhaltungsdossier muss mindestens enthalten:

- a) eine Reihe von Soforteingriffsschwellen,
- b) die Maßnahmen (z. B. Verringerung der Geschwindigkeit, Instandsetzungsfristen),

die bei Überschreitung der vorgeschriebenen Werte zu ergreifen sind.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 42 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

#### 4.5.2 Instandhaltungsplan

Die Vertragsstaaten stellen sicher, dass die für die Instandhaltung der Infrastruktur zuständige Stelle über einen Instandhaltungsplan verfügt,

Der Infrastrukturbetreiber muss über einen Instandhaltungsplan verfügen,

der die in Abschnitt 4.5.1 genannten Elemente und mindestens Folgendes enthält:

- eine Reihe von Eingriffsschwellen und Auslösewerten,
  - Angaben zu den Verfahrensweisen sowie zur fachlichen Kompetenz und der zu verwendenden persönlichen Sicherheitsausrüstung des Personals,
  - die Regeln, die zum Schutz für die auf oder neben dem Gleis arbeitenden Personen anzuwenden sind,
- die Mittel, mit denen die Einhaltung der Werte im Betriebszustand überprüft wird,
- die Maßnahmen, die bei Geschwindigkeiten von mehr als 250 km/h getroffen werden, um das Risiko von Schotterflug zu mindern.

#### 4.6 Berufliche Qualifikationen

(bleibt offen)

Die beruflichen Qualifikationen, die für den Betrieb und die Instandhaltung des Teilsystems „Infrastruktur“ erforderlich sind, werden im Sicherheitsmanagement des Infrastrukturbetreibers beschrieben und sind nicht Gegenstand dieser TSI.

#### 4.7 Arbeitsschutz

(bleibt offen)

- 1) Die Arbeitsschutzanforderungen, die für den Betrieb und die Instandhaltung des Teilsystems „Infrastruktur“ zu erfüllen sind, müssen mit den einschlägigen europäischen und nationalen Rechtsvorschriften im Einklang stehen.
- 2) Dieser Bereich ist auch Gegenstand der Verfahren, die im Sicherheitsmanagement des Infrastrukturbetreibers beschrieben sind.

### 5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

#### 5.1 Grundlage für die Auswahl der Interoperabilitätskomponenten

- 1) Die Anforderungen in Abschnitt 5.3 gehen von einem klassischen Gleis mit Schotteroberbau und Vignole-Schienen (mit flacher Unterseite) auf Beton- oder Holzschwellen aus, wobei die Befestigungselemente durch Belasten des Schienenfußes für den Durchschubwiderstand sorgen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 43 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- 2) Komponenten und Unterbaugruppen für den Bau anderer Gleiskonstruktionen gelten nicht als Interoperabilitätskomponenten.

## 5.2 Liste der Komponenten

- 1) Im Sinne der vorliegenden ETV werden nur die folgenden Elemente – Einzelkomponenten oder Unterbaugruppen des Gleises – als „Interoperabilitätskomponenten<sup>13</sup>“ bezeichnet:
- a) Schiene (5.3.1);
  - b) Schienenbefestigungssysteme (5.3.2);
  - c) Gleisschwellen (5.3.3).
- 2) In den folgenden Abschnitten werden die für die einzelnen Komponenten geltenden Spezifikationen beschrieben.
- 3) Schienen, Befestigungselemente und Schwellen, die zu Sonderzwecken für kurze Gleisabschnitte verwendet werden, beispielsweise in Weichen und Kreuzungen, auf Auszugsvorrichtungen, Übergangsplatten und Sonderbauwerken, gelten nicht als Interoperabilitätskomponenten.

## 5.3 Leistungsmerkmale und Spezifikationen der Komponenten

### 5.3.1 Schiene

Die Spezifikationen für die Interoperabilitätskomponente „Schiene“ betreffen Folgendes:

- a) das Schienenkopfprofil,
- b) den Schienenstahl.

#### 5.3.1.1 Schienenkopfprofil

Das Schienenkopfprofil muss die Anforderungen in Abschnitt 4.2.4.6 „Schienenkopfprofil auf freier Strecke“ erfüllen.

#### 5.3.1.2 Schienenstahl

- 1) Der Schienenstahl ist für die Anforderungen in Abschnitt 4.2.6 „Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten“ von Bedeutung.
- 2) Der Schienenstahl muss folgende Anforderungen erfüllen:
  - a) Die Schienenhärte muss mindestens 200 HBW betragen;
  - b) die Zugfestigkeit muss mindestens 680 MPa betragen;
  - c) im Dauerversuch muss die Schiene mindestens  $5 \times 10^6$  Zyklen fehlerfrei standhalten.

<sup>13</sup> Interoperabilitätskomponenten sind in Artikel 2 Buchst. g) ATMF beschrieben. Die separate Bewertung von IK ist im COTIF nicht zwingend vorgeschrieben. Falls die keine separate Konformitätsbewertung der IK durchgeführt wird, sollte sie zusammen mit der Bewertung des Teilsystems erfolgen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 44 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

### 5.3.2 Schienenbefestigungssysteme

- 1) Das Schienenbefestigungssystem ist für die Anforderungen der Abschnitte 4.2.6.1 „Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten“, 4.2.6.2 „Gleislagestabilität in Längsrichtung“ und 4.2.6.3 „Gleislagestabilität in Querrichtung“ von Bedeutung.
- 2) Unter Laborprüfbedingungen muss das Schienenbefestigungssystem folgende Anforderungen erfüllen:
  - a) Der Mindestdurchschubwiderstand in Längsrichtung (bei Beginn des Durchrutschens der Schiene (nicht elastische Bewegung) in einer einzelnen Schienenbefestigung) muss mindestens 7 kN und bei Geschwindigkeiten über 250 km/h mindestens 9 kN betragen.
  - b) Die Schienenbefestigung muss in einem Dauerversuch 3 000 000 Lastwechseln einer beim Befahren enger Gleisbögen auftretenden typischen Belastung standhalten, wobei die Leistungsänderung des Befestigungssystems folgende Werte nicht überschreiten darf:
    - Spannkraft 20 %;
    - vertikale Steifigkeit 25 %;
    - Verringerung des Durchschubwiderstands um maximal 20 %.

Die typische Belastung muss Folgendem angepasst sein:

- der maximalen Radsatzlast, für die das Schienenbefestigungssystem ausgelegt ist;
- die Kombination von Schiene, Schienenneigung, Zwischenlage und Art der Gleisschwellen, mit der das Befestigungssystem verwendet werden darf;

### 5.3.3 Gleisschwellen

- 1) Die Gleisschwellen sind so auszulegen, dass sie bei Verwendung mit einem bestimmten Schienen- und Schienenbefestigungssystem Eigenschaften aufweisen, die den Anforderungen der Abschnitte 4.2.4.1 „Nennspurweite“, 4.2.4.7 „Schienenneigung“ und 4.2.6 „Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten“ entsprechen.
- 2) Bei Bahnsystemen mit Nennspurweite 1 435 mm ist bei der Bemessung der Gleisschwellen eine Konstruktionsspurweite von 1 437 mm zugrunde zu legen.

## 6. BEWERTUNG DER KONFORMITÄT VON INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN UND DES TEILSYSTEMS

Die Zulassung der Infrastruktur unterliegt den im Vertragsstaat, in dem sie sich befindet, geltenden Vorschriften (siehe Artikel 8 § 2 ER ATMF).

## UND EG-PRÜFUNG DER TEILSYSTEME

Die Module für die Konformitätsbewertung, die Gebrauchstauglichkeitsbewertung und die EG-Prüfung sind in Artikel 8 dieser Verordnung<sup>14</sup> erläutert.

<sup>14</sup> Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union in der geänderten Fassung.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 45 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Die Zuständigkeiten und Verfahren der Konformitätsbewertung, einschließlich der Erklärungen, sind daher nicht Teil dieser ETV.

Den Vertragsstaaten wird empfohlen, Mechanismen und Verfahren einzurichten, die eine gründliche und zuverlässige Konformitätsbewertung fördern und ermöglichen. Dazu gehören Bestimmungen, die sicherstellen, dass Bewertungen nur von Personen vorgenommen werden, die über eine angemessene Qualifikation verfügen und ausreichend unabhängig sind. Zu diesem Zweck wird den Vertragsstaaten die Anwendung ähnlicher Kriterien wie die in der ETV GEN-E definierten empfohlen.

## 6.1 INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

### 6.1.1 Konformitätsbewertungsverfahren

Wenn nicht anders angegeben, unterliegt die Konformitätsbewertung den in dem betreffenden Staat geltenden Vorschriften.

1) Das Konformitätsbewertungsverfahren für die in Abschnitt 5 dieser TSI bestimmten Interoperabilitätskomponenten ist unter Anwendung der dafür vorgesehenen Module durchzuführen.

2) Funktionsfähige und zur Wiederverwendung geeignete Interoperabilitätskomponenten unterliegen nicht den Konformitätsbewertungsverfahren.

### 6.1.2 Anwendung der Module

(bleibt offen)

1) Für die Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten werden die folgenden Module verwendet:

- a) CA „Interne Fertigungskontrolle“;
- b) CB „Baumusterprüfung“;
- c) CC „Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage einer internen Fertigungskontrolle“;
- d) CD „Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage eines Qualitätsmanagementsystems für den Produktionsprozess“;
- e) CF „Konformität mit dem Baumuster auf der Grundlage einer Produktprüfung“;

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 46 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

f) CH „Konformität auf der Grundlage eines umfassenden Qualitätsmanagementsystems“.

2) Die Module für die Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten sind anhand der Tabelle 20 zu wählen.

*Tabelle 20. Module für die Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten*

Verfahren	Schiene	Schienenbefestigungssystem	Gleisschwellen
Vor Inkrafttreten der entsprechenden TSI in der EU in Verkehr gebracht	CA oder CH	CA oder CH	
Nach Inkrafttreten der entsprechenden TSI in der EU in Verkehr gebracht	CB + CC oder CB + CD oder CB + CF oder CH		

3) Bei Produkten, die vor Veröffentlichung der entsprechenden TSI in Verkehr gebracht wurden, gilt das Baumuster als zugelassen und eine EG-Baumusterprüfung (Modul CB) ist nicht erforderlich, wenn der Hersteller nachweist, dass die Versuche und Prüfungen der Interoperabilitätskomponenten bei früheren Anwendungen unter vergleichbaren Bedingungen positiv ausfielen und den Anforderungen dieser TSI entsprechen. In diesem Fall sind diese Bewertungen auch für die neue Anwendung weiterhin gültig. Kann nicht nachgewiesen werden, dass die Lösung in der Vergangenheit positiv bewertet wurde, so ist das Verfahren für Interoperabilitätskomponenten anzuwenden, die nach Veröffentlichung dieser TSI in der EU in Verkehr gebracht wurden.

4) Die Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten muss die Phasen und Merkmale umfassen, die in Tabelle 36 in Anlage A dieser TSI angegeben sind.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV INF
	<b>INFRASTRUKTUR</b>		Seite 47 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

### 6.1.3 Innovative Lösungen für Interoperabilitätskomponenten

Wird für eine Interoperabilitätskomponente eine innovative Lösung vorgeschlagen, so ist das nachfolgende Verfahren anzuwenden.

Um mit dem technologischen Fortschritt Schritt zu halten, können innovative Lösungen erforderlich sein, die die in dieser ETV festgelegten Spezifikationen nicht erfüllen. In diesem Fall sind neue Spezifikationen für die innovativen Lösungen zu entwickeln.

Innovative Lösungen können das Teilsystem „Infrastruktur“, dessen Bestandteile und IK betreffen.

Wenn eine innovative Lösung vorgeschlagen wird, erklärt der Hersteller oder sein Bevollmächtigter, wie die Lösung von den maßgeblichen Bestimmungen dieser ETV abweicht oder diese ergänzt und legt der zuständigen Behörde des Staates, in dem sich die Infrastruktur befindet, die Abweichungen zur Prüfung vor. Hält die zuständige Behörde zur Berücksichtigung der innovativen Lösung eine Änderung der ETV für notwendig, hat sie ihren Vorschlag dem Fachausschuss für technische Fragen (CTE) vorzulegen.

Wenn der CTE diese Meinung teilt, müssen die entsprechenden funktionalen und Schnittstellenspezifikationen sowie die Bewertungsmethoden, die in die ETV integriert werden müssen, damit die innovative Lösung verwendet werden kann, gemeinsam mit der EU entwickelt und im Rahmen einer Überarbeitung in die ETV aufgenommen werden.

Verfahren nach Artikel 10<sup>15</sup> anzuwenden.

#### **Artikel 10, Innovative Lösungen**

1. Um mit der technischen Entwicklung Schritt zu halten, können innovative Lösungen erforderlich sein, die nicht den Spezifikationen im Anhang entsprechen oder auf die die im Anhang beschriebenen Bewertungsmethoden nicht anwendbar sind.
2. Innovative Lösungen können das Teilsystem „Infrastruktur“, dessen Bestandteile und Interoperabilitätskomponenten betreffen.
3. Wird eine innovative Lösung vorgeschlagen, so erklärt der Hersteller oder sein in der Union ansässiger Bevollmächtigter, inwieweit die Lösung von den einschlägigen Bestimmungen dieser TSI abweicht oder diese ergänzt und legt der Kommission die Abweichungen zur Prüfung vor. Die Kommission kann die Agentur auffordern, zu der vorgeschlagenen innovativen Lösung Stellung zu nehmen.
4. Die Kommission gibt zu der vorgeschlagenen innovativen Lösung eine Stellungnahme ab. Bei positiver Stellungnahme werden die geeigneten funktionalen Spezifikationen und Schnittstellenspezifikationen sowie die Bewertungsmethode erarbeitet, die in die TSI aufgenommen werden müssen, um die Verwendung der innovativen Lösung zu ermöglichen; die Aufnahme in die TSI erfolgt anschließend im Rahmen der Überarbeitung nach Artikel 5 der Richtlinie (EU) 2016/797. Bei negativer Stellungnahme kann die vorgeschlagene innovative Lösung nicht verwendet werden.
5. Bis zur Überarbeitung der TSI wird die positive Stellungnahme der Kommission als hinreichender Nachweis der Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie (EU) 2016/797 betrachtet und kann als Grundlage für die Bewertung des Teilsystems herangezogen werden.

### 6.1.4 Konformitätserklärung für Interoperabilitätskomponenten

#### 6.1.4.1 Interoperabilitätskomponenten, die anderen EU-Richtlinien unterliegen

(bleibt offen)

1) Laut Artikel 10 Absatz 3 der Richtlinie (EU) 2016/797 gilt für den Fall, dass Interoperabilitätskomponenten auch unter andere, sonstige Angelegenheiten betreffende Rechtsakte der Union fallen, die EG-Konformitäts- oder

<sup>15</sup> Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union in der geänderten Fassung.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 48 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Gebrauchstauglichkeitserklärung angibt, dass die Interoperabilitätskomponenten auch den Anforderungen dieser anderen Rechtsakte entsprechen.

2) Gemäß Anhang I der Durchführungsverordnung (EU) 2019/250 der Kommission<sup>16</sup> muss die EG-Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitserklärung eine Liste der geltenden Einsatzbeschränkungen und -bedingungen enthalten.

#### 6.1.4.2 Konformitätserklärung für Schienen

(bleibt offen)

Eine Stellungnahme über die Benutzungsbedingungen ist nicht erforderlich.

#### 6.1.4.3 Konformitätserklärung für Schienenbefestigungssysteme

(bleibt offen)

Der Konformitätserklärung ist eine Stellungnahme mit folgenden Angaben beizufügen:

- a) die Kombination von Schiene, Schienenneigung, Zwischenlage und Art der Gleisschwellen, mit der das Befestigungssystem verwendet werden darf;
- b) die maximale Radsatzlast, die das Schienenbefestigungssystem aufnehmen kann.

#### 6.1.4.4 Konformitätserklärung für Gleisschwellen

(bleibt offen)

Der Konformitätserklärung ist eine Stellungnahme mit folgenden Angaben beizufügen:

- c) die Kombination von Schiene, Schienenneigung und Art des Befestigungssystems, mit der die Gleisschwellen verwendet werden dürfen;
- d) die Nenn- und die Konstruktionsspurweite;

<sup>16</sup> Durchführungsverordnung (EU) 2019/250 der Kommission vom 12. Februar 2019 über die Muster der EG-Erklärungen und -Bescheinigungen für Eisenbahn-Interoperabilitätskomponenten und -Teilsysteme, das Muster der Typenkonformitätserklärung für Schienenfahrzeuge und über die EG-Prüfverfahren für Teilsysteme gemäß der Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 201/2011 der Kommission (ABl. L 42 vom 13.2.2019, S. 9).

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 49 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

e) die Kombination von Radsatzlast und Zuggeschwindigkeit, mit der die Gleisschwellen verwendet werden dürfen.

### 6.1.5 Spezielle Bewertungsverfahren für Interoperabilitätskomponenten

Die in Abschnitt 6.1.5.1 beschriebenen speziellen Bewertungsverfahren fallen in den Anwendungsbereich dieser ETV. Diese Verfahren sind notwendig, um sicherzustellen, dass die Konformitätsbewertung der in dieser ETV enthaltenen Parameter auf harmonisierte Weise durchgeführt wird.

#### 6.1.5.1 Bewertung von Schienen

Die Bewertung des Schienenstahls muss gemäß folgenden Anforderungen durchgeführt werden:

- a) Die Schienenhärte ist für die Position RS gemäß EN 13674-1:2011 Abschnitt 9.1.8 anhand eines Prüfmusters (Stichprobe aus der Fertigung) zu messen.
- b) Die Zugfestigkeit ist gemäß EN 13674-1:2011 Abschnitt 9.1.9 anhand eines Prüfmusters (Stichprobe aus der Fertigung) zu messen.
- c) Der Ermüdungsversuch ist gemäß EN 13674-1:2011 Abschnitte 8.1 und 8.4 durchzuführen.

#### 6.1.5.2 Bewertung von Gleisschwellen

(bleibt offen)

- 1) Bis zum 31. Mai 2021 darf für Gleisschwellen eine geringere Konstruktionsspurweite als 1 437 mm verwendet werden.
- 2) Bei polyvalenten und für mehrere Spurweiten geeigneten Gleisschwellen kann im Fall der Nennspurweite 1 435 mm von einer Bewertung der Konstruktionsspurweite abgesehen werden.

## 6.2 Teilsystem „Infrastruktur“

### 6.2.1 Allgemeine Bestimmungen

Wenn nicht anders angegeben, unterliegt die Konformitätsbewertung den in dem betreffenden Staat geltenden Vorschriften.

- 1) Auf Verlangen des Antragstellers führt die benannte Stelle die EG-Prüfung für das Teilsystem „Infrastruktur“ gemäß Artikel 15 der Richtlinie (EU) 2016/797 nach den Bestimmungen der einschlägigen Module durch.
- 2) Kann der Antragsteller nachweisen, dass die Tests oder Bewertungen eines Infrastruktur-Teilsystems oder von Teilen eines Teilsystems

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 50 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>			Original: EN Datum: 01.01.2022

mit denen identisch sind, die bei vorherigen Anwendungen eines Entwurfs mit Erfolg durchgeführt wurden, so sind die Ergebnisse dieser Tests und Bewertungen von der benannten Stelle im Rahmen der EG-Prüfung zu berücksichtigen.

3) Die EG-Prüfung des Infrastruktur-Teilsystems muss die Phasen und Merkmale umfassen, die in Tabelle 37 in Anlage B dieser TSI angegeben sind.

4) Die in Abschnitt 4.2.1 dieser TSI genannten Leistungskennwerte werden bei der EG-Prüfung des Teilsystems nicht überprüft.

5) Für spezifische Eckwerte des Teilsystems „Infrastruktur“ sind in Abschnitt 6.2.4 besondere Bewertungsverfahren angegeben.

6) Der Antragsteller muss die EG-Prüferklärung für das Teilsystem „Infrastruktur“ gemäß Artikel 15 der Richtlinie (EU) 2016/797/EG erstellen.

## 6.2.2 Anwendung der Module

(bleibt offen)

Für das EG-Prüfverfahren für das Teilsystem „Infrastruktur“ hat der Auftraggeber die Wahl zwischen folgenden Möglichkeiten:

- a) Modul SG: EG-Prüfung auf der Grundlage einer Einzelprüfung oder
- b) Modul SH1: EG-Prüfung auf der Grundlage eines umfassenden Qualitätsmanagementsystems mit Entwurfsprüfung.

### 6.2.2.1 Anwendung des Moduls SG

In den Fällen, in denen die EG-Prüfung am wirksamsten unter Verwendung von Informationen erfolgen kann, die vom Infrastrukturbetreiber, Auftraggeber oder den beteiligten Hauptauftragnehmern gesammelt wurden (z. B. mit Gleismesswagen oder anderen Messeinrichtungen ermittelte Daten), hat die benannte Stelle diese Informationen zur Konformitätsbewertung heranzuziehen.

### 6.2.2.2 Anwendung des Moduls SH1

Das Modul SH1 kann nur gewählt werden, wenn die Tätigkeiten, die zu dem geplanten und zu überprüfenden Teilsystem beitragen

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 51 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

(Entwurf, Herstellung, Montage, Installation), einem von einer benannten Stelle genehmigten und kontrollierten Qualitätssicherungssystem unterliegen, das den Entwurf, die Herstellung, Endabnahme und Prüfung des Produkts abdeckt.

### 6.2.3 Innovative Lösungen

Wird für das Teilsystem „Infrastruktur“ eine innovative Lösung vorgeschlagen, so ist das

Verfahren nach Abschnitt 6.1.3 dieser ETV anzuwenden. | Verfahren nach Artikel 10<sup>17</sup> anzuwenden.

### 6.2.4 Besondere Bewertungsverfahren für das Teilsystem „Infrastruktur“

Die in den Abschnitten 6.2.4.1 to 6.2.4.12 beschriebenen speziellen Bewertungsverfahren fallen in den Anwendungsbereich dieser ETV. Diese Verfahren sind notwendig, um sicherzustellen, dass die Konformitätsbewertung der in dieser ETV enthaltenen Parameter auf harmonisierte Weise durchgeführt wird.

#### 6.2.4.1 Bewertung des Lichtraumprofils

- 1) Eine Entwurfsprüfung für die Bewertung des Lichtraumprofils erfolgt anhand charakteristischer Querschnitte und der Ergebnisse von Berechnungen, die vom Infrastrukturbetreiber oder vom Auftraggeber gemäß EN 15273-3:2013 Kapitel 5, 7 und 10, Anhang C sowie Anhang D Punkt D.4.8 durchgeführt wurden.
- 2) Charakteristische Querschnitte sind:
  - a) Gleis ohne Überhöhung;
  - b) Gleis mit maximaler Überhöhung;
  - c) Gleis mit Kunstbauten über der Strecke;
  - d) jede andere Stelle, an der die Grenze des Mindestlichtraums weniger als 100 mm oder die Grenze des Nenn-Lichtraums bzw. des Einheits-Lichtraums weniger als 50 mm entfernt ist.
- 3) Nach der Montage vor der Inbetriebnahme sind die Freiräume an den Stellen zu prüfen, an denen die Grenze des Mindestlichtraums weniger als 100 mm oder die Grenze des Nenn-Lichtraums bzw. des Einheits-Lichtraums weniger als 50 mm entfernt ist.
- 4) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Eine Entwurfsprüfung für die Bewertung des Lichtraumprofils erfolgt anhand charakteristischer Querschnitte unter Verwendung des Einheits-Lichtraumprofils „S“ gemäß Anlage H dieser ETV.

<sup>17</sup> Artikel 10 der Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union in der geänderten Fassung.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 52 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- 5) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 600 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Eine Entwurfsprüfung für die Bewertung des Lichtraumprofils erfolgt anhand charakteristischer Querschnitte unter Verwendung des Lichtraumprofils „IRL1“ gemäß Anlage O dieser ETV.

#### 6.2.4.2 Bewertung des Gleisabstands

- 1) Es ist eine Entwurfsprüfung für die Bewertung des Gleisabstands vorzunehmen, wobei die Ergebnisse von Berechnungen verwendet werden, die vom Infrastrukturbetreiber oder vom Auftraggeber gemäß EN 15273-3:2013 Kapitel 9 durchgeführt wurden. Der Regelgleisabstand ist bei der Trassierung zu kontrollieren, bei der die Abstände parallel zur horizontalen Ebene angegeben werden. Der Mindestgleisabstand ist mit dem jeweiligen Bogenhalbmesser und der entsprechenden Überhöhung zu kontrollieren.
- 2) Nach der Montage vor der Inbetriebnahme ist der Gleisabstand an kritischen Stellen zu überprüfen, an denen die Differenz zu dem gemäß EN 15273-3:2013 Kapitel 9 berechneten Mindestgleisabstand weniger als 50 mm beträgt.
- 3) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Es ist eine Entwurfsprüfung für die Bewertung des Gleisabstands vorzunehmen, wobei die Ergebnisse von Berechnungen verwendet werden, die vom Infrastrukturbetreiber oder vom Auftraggeber durchgeführt wurden. Der Regelgleisabstand ist bei der Trassierung zu kontrollieren, bei der die Abstände parallel zur horizontalen Ebene angegeben werden. Der Mindestgleisabstand ist mit dem jeweiligen Bogenhalbmesser und der entsprechenden Überhöhung zu kontrollieren.
- 4) Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle von Absatz 2 Folgendes: Nach der Montage vor der Inbetriebnahme ist der Gleisabstand an kritischen Stellen zu überprüfen, an denen die Differenz zum Mindestgleisabstand weniger als 50 mm beträgt.

#### 6.2.4.3 Bewertung der Nennspurweite

(bleibt offen)

1) Für die Bewertung der Nennspurweite im Rahmen der Entwurfsprüfung ist die Selbsterklärung des Antragstellers zu überprüfen.

2) Für die Bewertung der Nennspurweite bei der Montage vor der Inbetriebnahme ist die Bescheinigung für die Gleisschwelle als Interoperabilitätskomponente zu überprüfen. Im Falle von nicht zertifizierten Interoperabilitätskomponenten ist für die Bewertung der Nennspurweite die Selbsterklärung des Antragstellers zu überprüfen.

#### 6.2.4.4 Bewertung der Trassierung

- 1) Bei der Entwurfsprüfung sind die Krümmung, die Überhöhung, der Überhöhungsfehlbetrag sowie unvermittelte Änderungen des Überhöhungsfehlbetrags unter Berücksichtigung der örtlich vorgesehenen Geschwindigkeit zu bewerten.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 53 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

2) Eine Bewertung der Trassierung von Weichen und Kreuzungen ist nicht erforderlich.

#### 6.2.4.5 Bewertung des Überhöhungsfehlbetrags für Züge, die für einen höheren Überhöhungsfehlbetrag ausgelegt sind

Gemäß Abschnitt 4.2.4.3 Absatz 2 dürfen eigens für den Betrieb bei höheren Überhöhungsfehlbeträgen ausgelegte Züge (z. B. Triebzüge mit geringeren Radsatzlasten, Züge mit besonderer Ausrüstung zum Befahren von Gleisbögen) bei höheren Überhöhungsfehlbeträgen betrieben werden, sofern die Betriebssicherheit nachgewiesen wird.

Dieser Nachweis ist nicht Gegenstand dieser TSI und muss somit bei der Prüfung des Infrastruktur-Teilsystems von der benannten Stelle nicht überprüft werden. Der Nachweis ist vom Eisenbahnunternehmen, gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit dem Infrastrukturbetreiber, zu erbringen.

#### 6.2.4.6 Bewertung der Planungswerte der äquivalenten Konizität

Die Bewertung der Planungswerte der äquivalenten Konizität ist anhand der Ergebnisse von Berechnungen vorzunehmen, die vom Infrastrukturbetreiber oder vom Auftraggeber gemäß EN 15302:2008+A1:2010 durchgeführt wurden.

#### 6.2.4.7 Bewertung des Schienenkopfprofils

- 1) Bei neuen Schienen ist zu prüfen, ob das Schienenkopfprofil den Anforderungen in Abschnitt 4.2.4.6 entspricht.
- 2) Wiederverwendete betriebstüchtige Schienen sind von den Anforderungen an das Schienenkopfprofil in Abschnitt 4.2.4.6 ausgenommen.

#### 6.2.4.8 Bewertung von Weichen und Kreuzungen

(bleibt offen)

Bei der Bewertung von Weichen und Kreuzungen in Bezug auf die Abschnitte 4.2.5.1 bis 4.2.5.3 ist zu prüfen, ob eine Selbsterklärung des Infrastrukturbetreibers oder des Auftraggebers vorliegt.

#### 6.2.4.9 Bewertung neuer Bauwerke und Erdbauwerke sowie Erddruckwirkungen

- 1) Bei der Bewertung neuer Bauwerke ist zu prüfen, ob die im Entwurf verwendeten Verkehrslasten und Grenzwerte für die Gleisverwindung den Mindestanforderungen in den Abschnitten 4.2.7.1 und 4.2.7.3 entsprechen.

Die benannte Stelle muss keine Entwurfsprüfung vornehmen oder Berechnungen durchführen.

Bei der Kontrolle des im Entwurf verwendeten Alpha-Werts gemäß Abschnitt 4.2.7.1 muss lediglich überprüft werden, ob der Alpha-Wert den Vorgaben in Tabelle 11 entspricht.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 54 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

- 2) Bei der Bewertung neuer Erdbauwerke und von Erddruckwirkungen ist zu prüfen, ob die für die Planung verwendeten Verkehrslasten den Anforderungen in Abschnitt 4.2.7.2 entsprechen. Bei der Kontrolle des im Entwurf verwendeten Alpha-Werts gemäß Abschnitt 4.2.7.2 muss lediglich überprüft werden, ob der Alpha-Wert den Vorgaben in Tabelle 11 entspricht.

Die benannte Stelle muss keine Entwurfsprüfung vornehmen oder Berechnungen durchführen.

#### 6.2.4.10 Bewertung bestehender Bauwerke

- 1) Die Bewertung bestehender Bauwerke in Bezug auf die Anforderungen in Abschnitt 4.2.7.4 Absatz 3 Buchstaben b) und c) ist nach einer der folgenden Methoden durchzuführen:
- Kontrolle, ob die Werte der EN-Streckenklassen in Verbindung mit der zulässigen Geschwindigkeit, die für die Strecken, auf denen sich die Bauwerke befinden, veröffentlicht wurde oder veröffentlicht werden soll, die Anforderungen in Anlage E dieser ETV erfüllen;
  - Kontrolle, ob die Werte der EN-Streckenklassen in Verbindung mit der zulässigen Geschwindigkeit, die für die Bauwerke oder den Entwurf spezifiziert wurde, die Anforderungen in Anlage E dieser ETV erfüllen;
  - Kontrolle, ob die für die Bauwerke oder den Entwurf spezifizierten Verkehrslasten den Mindestanforderungen in den Abschnitten 4.2.7.1.1 und 4.2.7.1.2 entsprechen. Bei der Kontrolle des Alpha-Werts gemäß Abschnitt 4.2.7.1.1 muss lediglich überprüft werden, ob der Alpha-Wert den Vorgaben in Tabelle 11 entspricht.
- 2) Die Durchführung einer Entwurfsprüfung oder von Berechnungen ist nicht erforderlich.
- 3) Für die Bewertung bestehender Bauwerke ist Abschnitt 4.2.7.4 Absatz 4 in entsprechender Weise anzuwenden.

#### 6.2.4.11 Bewertung des Bahnsteigabstands

- Die Bewertung des Abstands zwischen Gleismitte und Bahnsteigkante als Entwurfsprüfung ist anhand der Ergebnisse von Berechnungen vorzunehmen, die vom Infrastrukturbetreiber oder vom Auftraggeber gemäß EN 15273-3:2013 Kapitel 13 durchgeführt wurden.
- Nach der Montage vor der Inbetriebnahme sind die Freiräume zu prüfen. Der Abstand ist an den Bahnsteigenden sowie alle 30 m im geraden Gleis und alle 10 m in Gleisbögen zu kontrollieren.
- Für Bahnsysteme der Spurweite 1 520 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Die Bewertung des Abstands zwischen Gleismitte und Bahnsteigkante als Entwurfsprüfung ist anhand der Anforderungen in Abschnitt 4.2.9.3 vorzunehmen. Absatz 2 gilt entsprechend.
- Für Bahnsysteme der Spurweite 1 600 mm gilt anstelle von Absatz 1 Folgendes: Die Bewertung des Abstands zwischen Gleismitte und Bahnsteigkante als Entwurfsprüfung ist anhand der Anforderungen in Abschnitt 4.2.9.3 Absatz 4 vorzunehmen. Absatz 2 gilt entsprechend.

#### 6.2.4.12 Bewertung der maximalen Druckschwankungen in Tunneln

- Die Bewertung der maximalen Druckschwankungen in Tunneln (10-kPa-Kriterium) erfolgt anhand der Ergebnisse von numerischen Simulationen gemäß EN 14067-5:2006+A1:2010 Kapitel 4 und 6, die

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 55 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

vom Infrastrukturbetreiber oder vom Auftraggeber auf der Grundlage aller zu erwartender Betriebsbedingungen mit den Zügen durchgeführt wurden, die der ETV „Fahrzeuge – Lokomotiven und Personenwagen“ entsprechen, und die für das Befahren des zu bewertenden Tunnels mit Geschwindigkeiten  $\geq 200$  km/h vorgesehen sind.

- 2) Die zu verwendenden Eingangsgrößen müssen dem charakteristischen Referenzdruckbild der Züge gemäß der ETV „Fahrzeuge – Lokomotiven und Personenwagen“ entsprechen.
- 3) Die (entlang des Zuges konstanten) Referenz-Querschnittflächen der zu berücksichtigenden interoperablen Züge betragen, unabhängig davon, ob es sich um Triebfahrzeuge oder nicht motorisierte Mittelwagen handelt:
  - a)  $12 \text{ m}^2$  für Fahrzeuge, die für die kinematischen Bezugslinien GC und DE3 ausgelegt sind,
  - b)  $11 \text{ m}^2$  für Fahrzeuge, die für die kinematischen Bezugslinien GA und GB ausgelegt sind,
  - c)  $10 \text{ m}^2$  für Fahrzeuge, die für die kinematische Bezugslinie G1 ausgelegt sind.

Die zu betrachtende Fahrzeugbegrenzungslinie ist anhand der nach Abschnitt 4.2.1 gewählten Begrenzungslinien festzulegen.

- 4) Bei der Bewertung können etwaige Konstruktionsmerkmale, die zu einer Verringerung der Druckschwankungen führen, sowie die Länge des Tunnels berücksichtigt werden.
- 5) Druckschwankungen aufgrund atmosphärischer oder geografischer Gegebenheiten können außer Acht gelassen werden.

#### 6.2.4.13 Bewertung der Einwirkungen von Seitenwind

(bleibt offen)

Dieser Nachweis der Sicherheit ist nicht Gegenstand dieser TSI und muss somit von der benannten Stelle nicht überprüft werden. Der Nachweis ist vom Infrastrukturbetreiber, gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit dem Eisenbahnunternehmen, zu erbringen.

#### 6.2.4.14 Bewertung ortsfester Anlagen zur Wartung von Zügen

(bleibt offen)

Die Bewertung ortsfester Anlagen zur Wartung von Zügen liegt in der Verantwortung des jeweiligen Mitgliedstaats.

#### 6.2.4.15 Bewertung der Kompatibilität mit Bremssystemen

Die Bewertung der in Abschnitt 4.2.6.2.2 Absatz 2 festgelegten Anforderungen ist nicht erforderlich.

### 6.2.5 Technische Lösungen, bei denen in der Entwurfsphase von der Konformität ausgegangen wird

Die Zulassung von Infrastruktur fällt nicht in den Anwendungsbereich des COTIF, weswegen in dieser ETV keine verbindlichen Bestimmungen zu den Zuständigkeiten und Verfahren der Konformitätsbewertung festgelegt werden. Die in

Die Konformitätsvermutung für technische Lösungen in der Entwurfsphase kann vor und unabhängig von einem bestimmten Projekt bewertet werden.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 56 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Abschnitt 6.2.5 beschriebenen bewährten Verfahren sind somit als Empfehlungen zu betrachten.

#### 6.2.5.1 Bewertung der Gleislagestabilität auf freier Strecke

- 1) Die Konformität des Gleises mit den Anforderungen in Abschnitt 4.2.6 kann durch Verweis auf eine bestehende Oberbaukonstruktion, die den für das betreffende Teilsystem vorgesehenen Betriebsbedingungen entspricht, nachgewiesen werden.
- 2) Oberbaukonstruktionen sind anhand der technischen Merkmale in Anlage C.1 sowie ihrer Betriebsbedingungen gemäß Anlage D.1 dieser ETV festzulegen.
- 3) Eine Oberbaukonstruktion gilt als bestehend, wenn beide der folgenden Bedingungen zutreffen:
  - a) die Oberbaukonstruktion wird seit mindestens einem Jahr im normalen Verkehr betrieben,
  - b) im Zeitraum des normalen Verkehrs wurde auf dem Gleis eine Gesamttonnage von mindestens 20 Mio. Bruttotonnen befördert.
- 4) Unter den Betriebsbedingungen einer bestehenden Oberbaukonstruktion sind die für den normalen Verkehr geltenden Bedingungen zu verstehen.
- 5) Bei der Bewertung einer bestehenden Oberbaukonstruktion ist zu prüfen, ob die technischen Merkmale in Anlage C.1 sowie die Einsatzbedingungen gemäß Anlage D.1 dieser ETV spezifiziert sind und auf die frühere Verwendung der Oberbaukonstruktion verwiesen wird.
- 6) Wird in einem Projekt eine bereits bewertete Oberbaukonstruktion verwendet, so sollten die Einsatzbedingungen dieselben sein.

so hat die benannte Stelle lediglich zu prüfen, ob die Einsatzbedingungen eingehalten werden.
---
- 7) Neue Oberbaukonstruktionen, die auf einer bestehenden Konstruktion basieren, können einer neuen Bewertung unterzogen werden, indem die Unterschiede geprüft und deren Auswirkungen auf die Gleislagestabilität evaluiert werden. Diese Bewertung kann beispielsweise durch Computersimulationen, Labortests oder Feldversuche unterstützt werden.
- 8) Eine Oberbaukonstruktion gilt als neu, wenn sich mindestens eines der technischen Merkmale in Anlage C oder eine der Einsatzbedingungen gemäß Anlage D dieser ETV geändert hat.

#### 6.2.5.2 Bewertung von Weichen und Kreuzungen

- 1) Für die Bewertung der Stabilität von Weichen und Kreuzungen gelten die Bestimmungen in Abschnitt 6.2.5.1. In Anlage C.2 werden die technischen Konstruktionsmerkmale und in Anlage D.2 die Einsatzbedingungen des Entwurfs von Weichen und Kreuzungen beschrieben.
- 2) Die Bewertung der Entwurfsgeometrie von Weichen und Kreuzungen ist gemäß Abschnitt 6.2.4.8 dieser ETV durchzuführen.
- 3) Die Bewertung der maximal zulässigen Herzstücklänge von Weichen und Kreuzungen ist gemäß Abschnitt 6.2.4.8 dieser ETV durchzuführen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 57 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

### 6.3 Prüfung mit „Geschwindigkeit“ als Übergangskriterium

- 1) Abschnitt 7.5 gestattet die Inbetriebnahme von Strecken mit einer geringeren als der endgültig vorgesehenen Geschwindigkeit. In diesem Abschnitt sind die unter diesen Bedingungen geltenden Anforderungen an das ETV-Prüfverfahren festgelegt.
- 2) Einige der in Abschnitt 4 festgelegten Grenzwerte hängen von der vorgesehenen Streckengeschwindigkeit ab. Die Konformität ist für die endgültig vorgesehene Geschwindigkeit zu bewerten; geschwindigkeitsabhängige Merkmale können allerdings zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme bei der geringeren Geschwindigkeit bewertet werden.
- 3) Die Konformität der übrigen Merkmale für die vorgesehene Streckengeschwindigkeit bleibt weiter gültig.

Bei der Interoperabilitätserklärung für die vorgesehene Geschwindigkeit ist die Konformität der vorläufig unberücksichtigten Merkmale erst dann zu bewerten, wenn diese auf das erforderliche Niveau gebracht werden.

### 6.4 Bewertung des Instandhaltungsdossiers

(bleibt offen)

- 1) Gemäß Abschnitt 4.5 muss der Infrastrukturbetreiber für jede interoperable Bahnstrecke ein Instandhaltungsdossier für das Teilsystem „Infrastruktur“ bereithalten.
- 2) Die benannte Stelle muss bestätigen, dass das Instandhaltungsdossier vorhanden ist und die in Abschnitt 4.5.1 aufgeführten Punkte darin enthalten sind. Die Tauglichkeit der einzelnen Anforderungen des Instandhaltungsdossiers muss von der benannten Stelle nicht bewertet werden.
- 3) Die benannte Stelle nimmt in dem in Artikel 15 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2016/797 genannten technischen Dossier Bezug auf das nach Abschnitt 4.5.1 dieser TSI geforderte Instandhaltungsdossier.

### 6.5 Teilsysteme mit Interoperabilitätskomponenten ohne EG-Erklärung

#### 6.5.1 Bedingungen

(bleibt offen)

- 1) Bis zum 31. Mai 2021 dürfen benannte Stellen auch dann EG-Prüfbescheinigungen für Teilsysteme ausstellen, wenn für bestimmte der darin installierten Interoperabilitätskomponenten keine EG-Konformitäts- und/oder EG-

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 58 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>			Original: EN Datum: 01.01.2022

Gebrauchstauglichkeitserklärung gemäß dieser TSI vorliegt; dazu müssen allerdings folgende Kriterien erfüllt sein:

- a) Die Konformität des Teilsystems wurde anhand der in Abschnitt 4 festgelegten Anforderungen sowie in Bezug auf die Abschnitte 6.2 bis 7 dieser TSI (außer Abschnitt 7.7 „Sonderfälle“) durch die benannte Stelle überprüft. Die Konformität der IK mit den Abschnitten 5 und 6.1 ist nicht anzuwenden;
- b) die Interoperabilitätskomponenten, für die keine EG-Konformitätserklärung und/oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung vorliegt, müssen vor Inkrafttreten dieser TSI in mindestens einem Mitgliedstaat in einem bereits genehmigten und in Betrieb genommenen Teilsystem verwendet worden sein.

2) Für die in dieser Weise bewerteten Interoperabilitätskomponenten darf keine EG-Konformitäts- bzw. Gebrauchstauglichkeitserklärung ausgestellt werden.

## 6.5.2 Dokumentation

(bleibt offen)

1) In der EG-Prüfbescheinigung des Teilsystems ist eindeutig anzugeben, welche Interoperabilitätskomponenten von der benannten Stelle im Rahmen der Teilsystemprüfung bewertet wurden.

2) In der EG-Prüferklärung für das Teilsystem ist Folgendes klar anzugeben:

- a) die Interoperabilitätskomponenten, die als Teil des Teilsystems bewertet wurden;
- b) die Bestätigung, dass das Teilsystem Interoperabilitätskomponenten enthält, die mit denen identisch sind, die als Teile des Teilsystems geprüft wurden;
- c) der Grund/die Gründe, warum der Hersteller nicht vor dem Einbau der betreffenden Interoperabilitätskomponenten in das Teilsystem eine EG-

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 59 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Konformitätserklärung und/oder EG-Gebrauchs-tauglichkeitserklärung vorgelegt hat, einschließlich der angewendeten, nach Artikel 14 der Richtlinie (EU) 2016/797 notifizierten nationalen Vorschriften.

### 6.5.3 Instandhaltung der nach Abschnitt 6.5.1 geprüften Teilsysteme

(bleibt offen)

1) Während und nach Ablauf der Übergangszeit dürfen die Interoperabilitätskomponenten gleicher Bauart, für die keine EG-Konformitätserklärung und/oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung vorliegt, bis zur Umrüstung oder Erneuerung des Teilsystems (unter Berücksichtigung der Entscheidung der Mitgliedstaaten zur Anwendung der TSI) unter der Verantwortung der für die Instandhaltung zuständigen Stelle weiterhin im Zuge der Instandhaltung des Teilsystems (als Austauschteile) verwendet werden.

2) Die für die Instandhaltung zuständige Stelle muss in jedem Fall sicherstellen, dass die im Zuge der Instandhaltung verwendeten Austauschteile für ihren Einsatzbereich geeignet sind und bestimmungsgemäß verwendet werden, die Verwirklichung der Interoperabilität des Eisenbahnsystems ermöglichen und gleichzeitig den grundlegenden Anforderungen entsprechen. Die betreffenden Bauteile müssen zurückverfolgt werden können und nach einer nationalen oder internationalen Norm oder einer im Eisenbahnbereich weithin anerkannten Regel der Technik zertifiziert sein.

## 6.6 Teilsysteme mit betriebstüchtigen und wiederverwendbaren Interoperabilitätskomponenten

### 6.6.1 Bedingungen

(bleibt offen)

1) Benannte Stellen dürfen auch dann EG-Prüfbescheinigungen für Teilsysteme ausstellen, wenn bestimmte darin installierte Interoperabilitätskomponenten betriebstüchtige und zur Wiederverwendung geeignete Interoperabilitätskomponenten sind;

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 60 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

dazu müssen allerdings folgende Kriterien erfüllt sein:

- a) Die Konformität des Teilsystems wurde anhand der in Abschnitt 4 festgelegten Anforderungen sowie in Bezug auf die Abschnitte 6.2 bis 7 dieser TSI (außer Abschnitt 7.7 „Sonderfälle“) durch die benannte Stelle überprüft. Die Konformität der IK mit Abschnitt 6.1 ist nicht anzuwenden;
- b) für die Interoperabilitätskomponenten liegt keine entsprechende EG-Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitserklärung vor.

2) Für die in dieser Weise bewerteten Interoperabilitätskomponenten darf keine EG-Konformitäts- bzw. Gebrauchstauglichkeitserklärung ausgestellt werden.

### 6.6.2 Dokumentation

(bleibt offen)

1) In der EG-Prüfbescheinigung des Teilsystems ist eindeutig anzugeben, welche Interoperabilitätskomponenten von der benannten Stelle im Rahmen der Teilsystemprüfung bewertet wurden.

2) In der EG-Prüferklärung für das Teilsystem ist Folgendes klar anzugeben:

- a) die Interoperabilitätskomponenten, die betriebstüchtige und zur Wiederverwendung geeignete Interoperabilitätskomponenten sind;
- b) die Bestätigung, dass das Teilsystem Interoperabilitätskomponenten enthält, die mit denen identisch sind, die als Teile des Teilsystems geprüft wurden.

### 6.6.3 Verwendung betriebstüchtiger Interoperabilitätskomponenten in der Instandhaltung

(bleibt offen)

1) Unter der Verantwortung der für die Instandhaltung zuständigen Stelle dürfen im Zuge der Instandhaltung des Teilsystems betriebstüchtige und wiederverwendbare Interoperabilitätskomponenten (als Austauschteile) verwendet werden.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 61 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>			Original: EN Datum: 01.01.2022

2) Die für die Instandhaltung zuständige Stelle muss in jedem Fall sicherstellen, dass die im Zuge der Instandhaltung verwendeten Austauscherteile für ihren Einsatzbereich geeignet sind und bestimmungsgemäß verwendet werden, die Verwirklichung der Interoperabilität des Eisenbahnsystems ermöglichen und gleichzeitig den grundlegenden Anforderungen entsprechen. Die betreffenden Bauteile müssen zurückverfolgt werden können und nach einer nationalen oder internationalen Norm oder einer im Eisenbahnbereich weithin anerkannten Regel der Technik zertifiziert sein.

## 7. UMSETZUNG DER ETV INFRASTRUKTUR

Siehe Abschnitt 1.2 für den Anwendungsbereich.

Die Vertragsstaaten veröffentlichen eine Liste der Strecken, auf die diese ETV anwendbar ist, und geben für jede Strecke an, ob sie die technischen Bestimmungen dieser ETV vollständig erfüllt. Jede Nichterfüllung ist, möglichst unter Angabe derjenigen Streckeneigenschaften, die von den ETV-Bestimmungen abweichen, und der Stellen, an denen diese Abweichungen auftreten, zu vermerken. Bahnhöfe, an denen Strecken mit unterschiedlichen Eigenschaften zusammentreffen, sind anzugeben.

Die Mitgliedstaaten müssen für diese TSI nationale Umsetzungspläne entwickeln und dabei der Kohärenz des gesamten Eisenbahnsystems in der Europäischen Union Rechnung tragen. Diese Pläne müssen entsprechend den in den nachstehenden Abschnitten 7.1. bis 7.7 genannten Einzelheiten alle Vorhaben umfassen, die den Neubau, die Erneuerung und die Aufrüstung des Teilsystems „Infrastruktur“ betreffen.

### 7.1 Anwendung dieser ETV auf Eisenbahnstrecken

(bleibt offen)

Die Abschnitte 4 bis 6 sowie etwaige Sonderbestimmungen in den Abschnitten 7.2 bis 7.6 sind uneingeschränkt auf die Strecken anzuwenden, die im geografischen Anwendungsbereich dieser TSI liegen und nach Inkrafttreten dieser TSI als interoperable Strecken in Betrieb genommen werden.

### 7.2 Anwendung dieser ETV auf neue Eisenbahnstrecken

(bleibt offen)

1) Im Sinne dieser TSI ist eine „neue Strecke“ eine Strecke, mit der eine bislang noch nicht bestehende Verbindung geschaffen wird.

2) In den folgenden Fällen, bei denen z. B. die Geschwindigkeit oder die Kapazität erhöht wird, können die Strecken als umgerüstete

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 62 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Strecken statt als neue Strecken angesehen werden:

- a) Verlegung eines Teils einer bestehenden Strecke,
- b) Bau einer Umfahrung,
- c) Hinzufügung einer oder mehrerer Gleise auf einer bestehenden Strecke, ungeachtet des Abstands der zusätzlichen Gleise von den ursprünglichen Gleisen.

### 7.3 Anwendung dieser ETV auf bestehende Eisenbahnstrecken

#### 7.3.1 Aufrüstung oder Erneuerung einer Strecke

- 1) Im Einklang mit

Artikel 2 Buchstabe gg) ATMF

Artikel 2 Absatz 14 der Richtlinie (EU) 2016/797

bezeichnet der Ausdruck „Aufrüstung“ umfangreiche Änderungsarbeiten an einem Teilsystem oder einem Teil davon, die eine Änderung des

dem Teilsystem zugehörigen

der EG-Prüferklärung beigefügten

technischen Dossiers, soweit dieses vorhanden ist, zur Folge haben und mit denen die Gesamtleistung des Teilsystems verbessert wird.

- 2) Das Teilsystem „Infrastruktur“ einer Strecke gilt im Zusammenhang mit dieser ETV als aufgerüstet, wenn mindestens die Leistungskennwerte Radsatzlast oder Lichtraumprofil, wie in Abschnitt 4.2.1 definiert, verbessert werden, um die Anforderungen eines anderen Verkehrscode zu erfüllen.

- 3) Im Einklang mit

Artikel 2 Buchstabe y) ATMF

Artikel 2 Absatz 15 der Richtlinie (EU) 2016/797

bezeichnet der Ausdruck „Erneuerung“ umfangreiche Arbeiten zum Austausch eines Teilsystems oder eines Teils davon, mit denen die Gesamtleistung des Teilsystems nicht verändert wird.

- 4) In diesem Sinne sind Vorhaben, bei denen Elemente einer Strecke oder eines Streckenabschnitts systematisch ersetzt werden, als umfangreiche Austauscharbeiten anzusehen. Die Erneuerung unterscheidet sich vom Austausch im Rahmen der Instandhaltung

gemäß nachstehenden Abschnitt 7.3.3

, da sie die Möglichkeit zur Realisierung einer ETV-konformen Strecke bietet. Bei einer Erneuerung handelt es sich um denselben Fall wie bei einer Aufrüstung, jedoch ohne Änderung der Leistungskennwerte.

- 5) Eine Aufrüstung oder Erneuerung des Teilsystems „Infrastruktur“ kann sich auf das gesamte Teilsystem auf einer bestimmten Strecke oder nur bestimmte Teile des Teilsystems erstrecken.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 63 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>			Original: EN Datum: 01.01.2022

6) (bleibt offen)

Gemäß Artikel 18 Absatz 6 der Richtlinie (EU) 2016/797 prüft die nationale Sicherheitsbehörde das Projekt und entscheidet, ob eine neue Inbetriebnahmegenehmigung erforderlich ist.

Ist eine neue Genehmigung erforderlich, so müssen die Teile des Teilsystems „Infrastruktur“, die Gegenstand der Aufrüstung oder Erneuerung sind, dieser TSI entsprechen und dem in Artikel 15 der Richtlinie (EU) 2016/797 festgelegten Verfahren unterliegen, sofern nicht eine Genehmigung für die Nichtanwendung der TSI nach Artikel 7 der Richtlinie (EU) 2016/797 erteilt wird.

7) (bleibt offen)

Ist keine neue Inbetriebnahmegenehmigung erforderlich, so wird dennoch die Einhaltung der vorliegenden TSI empfohlen. Kann diese Konformität nicht erreicht werden, informiert der Auftraggeber den Mitgliedstaat über die Gründe.

**7.3.2 (bleibt offen)**

**7.3.3 Austausch im Zuge der Instandhaltung**

(bleibt offen)

1) Werden Teile eines Teilsystems auf einer Strecke instand gehalten, ist die förmliche Prüfung und Genehmigung der Inbetriebnahme gemäß dieser TSI nicht erforderlich. Austausch im Zuge der Instandhaltung ist allerdings, soweit unter vertretbaren Umständen möglich, stets in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser TSI durchzuführen.

2) Ziel sollte es sein, dass der Austausch im Zuge der Instandhaltung allmählich zur Errichtung einer interoperablen Strecke führt.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 64 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

3) Um die Interoperabilität eines wichtigen Teils des Teilsystems „Infrastruktur“ schrittweise zu verwirklichen, sollte die folgende Gruppe von Eckwerten gemeinsam angepasst werden:

- a) Trassierung,
- b) Gleisparameter,
- c) Weichen und Kreuzungen,
- d) Gleislagestabilität gegenüber einwirkenden Lasten,
- e) Stabilität von Tragwerken gegenüber Verkehrslasten,
- f) Bahnsteige.

4) In solchen Fällen ist anzumerken, dass keines dieser Elemente für sich allein die Konformität des gesamten Teilsystems gewährleisten kann. Die Konformität eines Teilsystems kann nur festgestellt werden, wenn sämtliche Elemente mit der TSI übereinstimmen.

#### 7.3.4 Bestehende Strecken, die nicht erneuert oder umgerüstet werden

Der Nachweis des Umfangs der Übereinstimmung bestehender Strecken mit den Eckwerten der ETV ist fakultativ.

Das Nachweisverfahren hat der Empfehlung 2014/881/EU der Kommission zum Verfahren für den Nachweis des Umfangs der Übereinstimmung bestehender Eisenbahnstrecken mit den Eckwerten der technischen Spezifikationen für die Interoperabilität zu entsprechen.

#### 7.4 Anwendung dieser ETV auf bestehende Bahnsteige

Im Fall der Umrüstung oder Erneuerung des Teilsystems „Infrastruktur“ gelten die folgenden Bedingungen bezüglich der Bahnsteighöhe nach Abschnitt 4.2.9.2 dieser ETV:

- a) Die Anwendung anderer nomineller Bahnsteighöhen ist zulässig aus Gründen der Einheitlichkeit eines bestimmten Programms zur Umrüstung oder Erneuerung einer Strecke oder eines Streckenabschnitts.
- b) Die Anwendung anderer nomineller Bahnsteighöhen ist zulässig, wenn die Arbeiten strukturelle Änderungen an tragenden Elementen erfordern.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 65 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## 7.5 Geschwindigkeit als Umsetzungskriterium

- 1) Strecken können auch mit einer niedrigeren als der endgültig vorgesehenen Geschwindigkeit als interoperable Strecken in Betrieb genommen werden. In diesem Fall ist beim Bau der Strecke dafür zu sorgen, dass die spätere Anpassung an die endgültig vorgesehene Geschwindigkeit nicht behindert wird.
- 2) Beispielsweise muss der Gleisabstand für die endgültig vorgesehene Geschwindigkeit geeignet sein, während die Überhöhung an die Geschwindigkeit zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Strecke anzupassen ist.
- 3) Die Anforderungen an die Konformitätsbewertung für diesen Fall enthält Abschnitt 6.3.

## 7.6 Streckenkompatibilitätsprüfungen vor der Nutzung genehmigter Fahrzeuge

Das vom Eisenbahnunternehmen für die Streckenkompatibilitätsprüfung anzuwendende Verfahren und die zu verwendenden Parameter des Teilsystems „Infrastruktur“ sind in

der ETV TCRC zur Zugbildung und Prüfung der Streckenkompatibilität beschrieben.

Abschnitt 4.2.2.5 und Anlage D1 des Anhangs der Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 der Kommission<sup>18</sup> beschrieben.

## 7.7 Sonderfälle

Die für die Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder Vertragsstaaten, die Unionsrecht anwenden, geltenden Sonderfälle sind in der TSI INF enthalten. Sie sind in dieser ETV nicht erneut aufgeführt.

<sup>(19)</sup>

Die Sonderfälle gehören den folgenden Kategorien an:

- a) „P-Fälle“: permanente Fälle;
- b) „T-Fälle“: temporäre Fälle.

Für Vertragsstaaten, die nicht Mitglied der Europäischen Union sind, gelten folgende Sonderfälle:

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

Die in diesem Abschnitt aufgelisteten Sonderfälle für das Netz des Vereinigten Königreichs

<sup>18</sup> Durchführungsverordnung (EU) 2019/773 der Kommission vom 16. Mai 2019 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Aufhebung des Beschlusses 2012/757/EU (ABl. L 139 I vom 27.5.2019, S. 5).

<sup>19</sup> Siehe Abschnitt 7.7 des Anhangs der Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union in der geänderten Fassung.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 66 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Großbritannien<sup>20</sup> sind auch in der TSI Infrastruktur enthalten. Aus diesem Grund erscheinen sie auf der vollen Seitenbreite.

In der TSI aufgeführte Sonderfälle, die nur für den Inlandsverkehr auf dem Netz des Vereinigten Königreichs gelten oder die nicht in den Anwendungsbereich dieser ETV fallen, wie z. B. gewisse Bewertungsvorschriften, sind in der rechten Spalte<sup>21</sup> wiedergegeben.

#### 7.7.1.1 Streckenklassen (4.2.1)

- 1) (bleibt offen)

Werden in dieser TSI Streckengeschwindigkeiten in Kilometer pro Stunde [km/h] als Kategorien- oder Leistungskennwert angegeben, ist es zulässig, die Geschwindigkeit in den äquivalenten Wert in Meilen pro Stunde [mph] gemäß Anlage G für das nationale Netz des Vereinigten Königreich in Großbritannien umzurechnen.

- 2) Anstelle der Spalte „Lichtraumprofil“ in Tabelle 2 und Tabelle 3 von Abschnitt 4.2.1 Absatz 7 ist für das Lichtraumprofil aller Strecken, ausgenommen neue, für den Hochgeschwindigkeitsverkehr bestimmte Strecken des Verkehrs codes P1, die Anwendung nationaler technischer Vorschriften gemäß Anlage Q zulässig.

#### 7.7.1.2 Lichtraumprofil (4.2.3.1)

Abweichend von Abschnitt 4.2.3.1 wird für nationale Begrenzungslinien, die gemäß Abschnitt 7.7.1.1(2) ausgewählt wurden, die Begrenzungslinie gemäß Anlage Q festgelegt.

#### 7.7.1.3 Gleisabstand (4.2.3.2)

- 1) Abweichend von Abschnitt 4.2.3.2 muss der Regelgleisabstand 3 400 mm auf gerader Strecke sowie auf gebogenen Gleisabschnitten mit einem Halbmesser von mindestens 400 m betragen.
- 2) Kann aufgrund topographischer Gegebenheiten ein nominaler Gleisabstand von 3 400 mm nicht eingehalten werden, so ist eine Verringerung dieses Abstands zulässig, sofern besondere Maßnahmen getroffen werden, um sichere Zugbegegnungen zu gewährleisten.
- 3) Die Verringerung des Gleisabstands muss gemäß den nationalen technischen Vorschriften in Anlage Q erfolgen.

<sup>20</sup> Sonderfälle, die für das nordirische Netz des Vereinigten Königreichs gelten sind lediglich in der TSI aufgeführt sind, da diese mit dem Netz der Republik Irland harmonisiert sind. Sonderfälle, die für den Kanaltunnel gelten, sind in der TSI aufgeführt.

<sup>21</sup> Sonderfälle, die Fahrzeuge betreffen, die ausschließlich im Inlandsverkehr eingesetzt werden, fallen nicht in den Anwendungsbereich der ETV.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV)		ETV INF
	<b>INFRASTRUKTUR</b>		Seite 67 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

#### 7.7.1.4 Äquivalente Konizität (4.2.4.5)

- 1) Abweichend von Abschnitt 4.2.4.5 Absatz 3 sind die Auslegungswerte für Spurweite, Schienenkopfprofil und Schienenneigung auf freier Strecke so zu wählen, dass die Grenzwerte für die äquivalente Konizität in Tabelle 32 nicht überschritten werden.

*Tabelle 32. Auslegungsgrenzwerte für die äquivalente Konizität*

Geschwindigkeitsbereich [km/h]	Radprofil	
	S1002, GV1/40	EPS
$v \leq 60$	keine Bewertung erforderlich	
$60 < v \leq 200$	0,25	0,30
$200 < v \leq 280$	0,20	0,20
$v > 280$	0,10	0,15

- 2) Abweichend von Abschnitt 4.2.4.5 Absatz 4 sind die folgenden Radsätze für die geplanten Gleisbedingungen zu modellieren (Simulation durch Berechnung gemäß der Norm EN 15302:2008+A1:2010):
- S 1002 gemäß Definition in Anhang C der Norm EN 13715:2006 +A1:2010 mit SR1;
  - S 1002 gemäß Definition in Anhang C der Norm EN 13715:2006 +A1:2010 mit SR2;
  - GV 1/40 gemäß Definition in Anhang B der Norm EN 13715:2006+A1:2010 mit SR1;
  - GV 1/40 gemäß Definition in Anhang B der Norm EN 13715:2006+A1:2010 mit SR2;
  - EPS gemäß Definition in Anhang D der Norm EN 13715:2006+A1:2010 mit SR1.

Für SR1 und SR2 gelten folgende Werte:

Für das 1 435-mm-Bahnsystem SR1 = 1 420 mm und SR2 = 1 426 mm.

#### 7.7.1.5 Maximal zulässige Herzstücklänge (führungslose Strecke) (4.2.5.3)

Abweichend von Abschnitt 4.2.5.3 muss der Planungswert der maximal zulässigen Herzstücklänge von Weichen und Kreuzungen den in Anlage Q aufgeführten nationalen technischen Anforderungen entsprechen.

#### 7.7.1.6 Soforteingriffsschwelle für Weichen und Kreuzungen (4.2.8.6)

Abweichend von Abschnitt 4.2.8.6 Absatz 1 Buchstabe b) ist für Weichen und Kreuzungen der Bauart „CEN 56 Vertikal“ ein Mindestwert für die Leitweite von 1 388 mm zulässig (gemessen 14 mm unterhalb der Schienenoberkante und auf der theoretischen Bezugslinie in einem angemessenen Abstand hinter dem praktischen Herzpunkt (RP) gemäß Abbildung 2).

#### 7.7.1.7 Bahnsteighöhe (4.2.9.2)

Abweichend von Abschnitt 4.2.9.2 sind für die Bahnsteighöhe nationale technische Anforderungen gemäß Anlage Q zulässig.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 68 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

#### 7.7.1.8 Bahnsteigabstand (4.2.9.3)

Abweichend von Abschnitt 4.2.9.3 sind für den Bahnsteigabstand nationale technische Anforderungen gemäß Anlage Q zulässig.

#### 7.7.1.9 Äquivalente Konizität im Betrieb (4.2.11.2)

Abweichend von Abschnitt 4.2.11.2 Absatz 2 muss der Infrastrukturbetreiber an der betreffenden Stelle die Spurweite und die Schienenkopfprofile in Abständen von ca. 10 m messen. Die mittlere äquivalente Konizität über 100 m wird berechnet durch Modellierung mit den in Abschnitt 7.7.10.2 Absatz 2 dieser ETV genannten Radsätzen a) bis e), um für die Zwecke der gemeinsamen Untersuchung zu überprüfen, dass der Grenzwert der äquivalenten Konizität für das Gleis gemäß Tabelle 14 eingehalten wird.

#### 7.7.1.10 Bewertung des Lichtraumprofils (6.2.4.1)

Abweichend von Abschnitt 6.2.4.1 ist die Bewertung des Lichtraumprofils in Übereinstimmung mit den nationalen technischen Vorschriften gemäß Anlage Q zulässig.

#### 7.7.1.11 Bewertung des Gleisabstands (6.2.4.2)

Abweichend von Abschnitt 6.2.4.2 ist die Bewertung des Gleisabstands in Übereinstimmung mit den nationalen technischen Vorschriften gemäß Anlage Q zulässig.

#### 7.7.1.12 Bewertung des Bahnsteigabstands (6.2.4.11)

Abweichend von Abschnitt 6.2.4.11 ist die Bewertung des Bahnsteigabstandes in Übereinstimmung mit den nationalen technischen Vorschriften gemäß Anlage Q zulässig.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 69 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>			Original: EN Datum: 01.01.2022

### **ANLAGE A**

Bewertung von Interoperabilitätskomponenten

**(bleibt offen)**

### **ANLAGE B**

Bewertung des Teilsystems „Infrastruktur“

**(bleibt offen)**

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 70 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## ANLAGE C

### Technische Merkmale der Oberbaukonstruktion und der Konstruktion von Weichen und Kreuzungen

–

### ANLAGE C.1

#### Technische Merkmale der Oberbaukonstruktion

Die Oberbaukonstruktion muss anhand mindestens folgender technischer Merkmale festgelegt werden:

- a) Schiene
  - Profil(e) und Sorten
  - Durchgehend verschweißte Schienen oder Länge der Schienen (bei Abschnitten mit gestoßenen Schienen)
- b) Befestigungssystem
  - Typ
  - Steifigkeit der Zwischenlage
  - Klemmkraft
  - Durchschubwiderstand
- c) Schwelle
  - Typ
  - Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten:
    - Beton: Konstruktions-Biegemomente
    - Holz: Einhaltung der Norm EN 13145:2001
    - Stahl: Trägheitsmoment am Schienenquerschnitt
  - Gleislagestabilität in Längs- und in Querrichtung: Geometrie und Gewicht
  - Nenn- und Konstruktionsspurweite
- d) Schienenneigung
- e) Schotteroberbau-Querschnitte (Schotterkrone — Schotterbettdicke)
- f) Schottertyp (Grad = Körnung)
- g) Schwellenabstand
- h) Besondere Vorrichtungen: z. B. Schwellenanker, dritte/vierte Schiene usw.

–

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 71 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## ANLAGE C.2

### Technische Merkmale der Konstruktion von Weichen und Kreuzungen

Die Konstruktion von Weichen und Kreuzungen muss anhand mindestens folgender technischer Merkmale festgelegt werden:

- a) Schiene
  - Profil(e) und Sorten (Weichenzunge, Backenschiene)
  - Durchgehend verschweißte Schienen oder Länge der Schienen (bei Abschnitten mit gestoßenen Schienen)
- b) Befestigungssystem
  - Typ
  - Steifigkeit der Zwischenlage
  - Klemmkraft
  - Durchschubwiderstand
- c) Schienenstützpunkt
  - Typ
  - Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten:
    - Beton: Konstruktions-Biegemomente
    - Holz: Einhaltung der Norm EN 13145:2001
    - Stahl: Trägheitsmoment des Querschnitts
  - Gleislagestabilität in Längs- und in Querrichtung: Geometrie und Gewicht
  - Nenn- und Konstruktionsspurweite
- d) Schienenneigung
- e) Schotteroberbau-Querschnitte (Schotterkrone — Schotterbettdicke)
- f) Schottertyp (Grad = Körnung)
- g) Art der Kreuzung (feste oder bewegliche Herzstückspitze)
- h) Art der Verriegelung (Weiche, bewegliche Herzstückspitze)
- i) Besondere Vorrichtungen: z. B. Schwellenanker, dritte/vierte Schiene usw.
- j) Regelzeichnung der Weichen und Kreuzungen mit Folgendem:
  - Geometrische Darstellung (Dreieck) mit Angabe der Weichenlänge und der Neigung am Weichenende
  - Wichtigste geometrische Merkmale wie Haupthalbmesser in der Zungenvorrichtung, dem Zwischenschienenteil und im Herzstück mit Randlernkern und Fahrschienen, Kreuzungswinkel
  - Schwellenabstand

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 72 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

–

## **ANLAGE D**

Bedingungen für die Verwendung von Oberbaukonstruktionen und Konstruktionen von Weichen und Kreuzungen

–

### **ANLAGE D.1**

Bedingungen für die Verwendung von Oberbaukonstruktionen

Die Bedingungen für die Verwendung von Oberbaukonstruktionen werden wie folgt festgelegt:

- a) maximale Radsatzlast [t]
- b) maximale Streckengeschwindigkeit [km/h]
- c) Mindestbogenhalbmesser [m]
- d) maximale Überhöhung [mm]
- e) maximaler Überhöhungsfehlbetrag [mm]

–

### **ANLAGE D.2**

Bedingungen für die Verwendung von Konstruktionen von Weichen und Kreuzungen

Die Bedingungen für die Verwendung von Konstruktionen von Weichen und Kreuzungen werden wie folgt festgelegt:

- a) maximale Radsatzlast [t]
- b) maximale Streckengeschwindigkeit [km/h] auf Stamm- und Abzweiggleis
- c) Vorschriften für Weichenbögen auf der Grundlage generischer Auslegungen mit Angabe der Mindestbogenhalbmesser (für Stamm- und Abzweiggleis)

–

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 73 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## ANLAGE E

### Verkehrscodespezifische Kapazitätsanforderungen an Bauwerke

Die Mindestkapazitätsanforderungen an Bauwerke sind in Tabelle 38 und Tabelle 39 entsprechend den Verkehrscodes von Tabelle 2 und Tabelle 3 festgelegt. Die Kapazitätsanforderungen an Bauwerke sind in Tabelle 38 und Tabelle 39 anhand eines kombinierten Parameters festgelegt, der sich aus der EN-Streckenklasse und einer zugehörigen Höchstgeschwindigkeit zusammensetzt. Die EN-Streckenklasse und zugehörige Höchstgeschwindigkeit sind als ein einzelner kombinierter Parameter zu betrachten.

Die EN-Streckenklasse wird durch die maximale Radsatzlast und sich aus dem Radsatzabstand ergebende geometrische Aspekte bestimmt. EN-Streckenklassen sind in Anhang A der Norm EN 15528:2015 aufgeführt.

*Tabelle 38. EN-Streckenklasse — zugehörige Geschwindigkeit<sup>(1) (6)</sup> [km/h] — Personenverkehr*

Verkehrscodes	Personenwagen (einschl. Reisezugwagen, Gepäckwagen und Autotransportern) und leichte Güterwagen <sup>(2) (3)</sup>	Lokomotiven und Triebköpfe <sup>(2) (4)</sup>	Diesel- oder elektrisch betriebene Triebzüge, Triebfahrzeuge und Triebwagen <sup>(2) (3)</sup>
P1	n.r. <sup>(11)</sup>	n.r. <sup>(11)</sup>	offener Punkt
P2	n.r. <sup>(11)</sup>	n.r. <sup>(11)</sup>	offener Punkt
P3a (> 160 km/h)	A – 200 B1 – 160	D2 – 200 <sup>(10)</sup>	offener Punkt
P3b (> 160 km/h)	B1 – 160	D2 – 160	C2 <sup>(8)</sup> – 160 D2 <sup>(9)</sup> – 120
P4a (> 160 km/h)	A – 200 B1 – 160	D2 – 200 <sup>(10)</sup>	offener Punkt
P4b (≤ 160 km/h)	A – 160 B1 – 140	D2 – 160	B1 <sup>(7)</sup> – 160 C2 <sup>(8)</sup> – 140 D2 <sup>(9)</sup> – 120
P5	B1 – 120	C2 – 120 <sup>(5)</sup>	B1 <sup>(7)</sup> – 120
P6	a12		
P1520	offener Punkt		
P1600	offener Punkt		

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 74 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Tabelle 39. EN-Streckenklasse — zugehörige Geschwindigkeit<sup>(1)(6)</sup> [km/h] — Güterverkehr

Verkehrscode	Güterwagen und sonstige Fahrzeuge	Lokomotiven <sup>(2)</sup>
F1	D4 – 120	D2 – 120
F2	D2 – 120	D2 – 120
F3	C2 – 100	C2 – 100
F4	B2 – 100	B2 – 100
F1520	offener Punkt	
F1600	offener Punkt	

#### Anmerkungen:

- (1) Der in der Tabelle angegebene Geschwindigkeitswert stellt die Höchstanforderung für die Strecke dar und kann in Übereinstimmung mit den Anforderungen in Abschnitt 4.2.1 Absatz 12 niedriger sein. Bei der Überprüfung einzelner Bauwerke einer Strecke ist es zulässig, die Art des Fahrzeugs und die örtlich zulässige Geschwindigkeit zu berücksichtigen.
- (2) Personenfahrzeuge (einschl. Reisezugwagen, Gepäckwagen und Autotransporter), sonstige Fahrzeuge, Lokomotiven, Triebköpfe, diesel- und elektrisch betriebene Triebzüge, Triebfahrzeuge und Triebwagen sind in der ETV LOC&PAS definiert. Leichte Güterwagen sind wie Gepäckwagen definiert, nur dass sie in Zugeinheiten gefahren werden dürfen, die nicht für die Personenbeförderung vorgesehen sind.
- (3) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit Personenwagen, Gepäckwagen, Autotransportern, leichten Güterwagen, Fahrzeugen in diesel- und elektrisch betriebenen Triebzügen sowie Triebfahrzeugen mit einer Länge zwischen 18 m und 27,5 m (konventionelle und Gelenkfahrzeuge) bzw. zwischen 9 m und 14 m (normale Einzelachsen).
- (4) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit bis zu zwei aneinander gekoppelten Lokomotiven und/oder Triebköpfen. Die Anforderungen an Bauwerke sind ausgelegt für eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h für drei oder mehr gekoppelte Lokomotiven und/oder Triebköpfe (oder ein Zug aus Lokomotiven und/oder Triebköpfen), sofern diese die entsprechenden Grenzwerte für Güterwagen einhalten.
- (5) Für den Verkehrscode P5 kann der Vertragsstaat selbst angeben, ob die Anforderungen an Lokomotiven und Triebköpfe gelten.
- (6) Bei der Überprüfung der Kompatibilität einzelner Züge und Bauwerke muss die Grundlage der Überprüfung der Anlage K dieser ETV entsprechen.
- (7) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit einer über die Länge eines Reisezugwagens/Fahrzeugs gemittelten Durchschnittsmasse von 2,75 t/m.
- (8) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit einer über die Länge eines Reisezugwagens/Fahrzeugs gemittelten Durchschnittsmasse von 3,1 t/m.
- (9) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit einer über die Länge eines Reisezugwagens/Fahrzeugs gemittelten Durchschnittsmasse von 3,5 t/m.
- (10) Es sind nur Fahrzeuge mit 4 Radsätzen zulässig. Der Abstand der Radsätze im Drehgestell muss mindestens 2,6 m betragen. Die über die Länge des Fahrzeugs gemittelte Durchschnittsmasse darf 5,0 t/m nicht überschreiten.
- (11) Angesichts des Stands der Betriebstechnik müssen keine harmonisierten Anforderungen festgelegt werden, um für diese Art von Fahrzeugen ein angemessenes Interoperabilitätsniveau für die Verkehrscode P1 und P2 zu gewährleisten.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 75 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## ANLAGE F:

### Verkehrscodespezifische Kapazitätsanforderungen an Bauwerke im Vereinigten Königreich Großbritannien und Nordirland

Die Mindestkapazitätsanforderungen an Bauwerke sind in Tabelle 40 und Tabelle 41 entsprechend den Verkehrscodes von Tabelle 2 und Tabelle 3 festgelegt. Die Kapazitätsanforderungen sind in Tabelle 41 anhand eines kombinierten Werts festgelegt, der sich aus der RA-Nummer („Route Availability“) und der zugehörigen Höchstgeschwindigkeit zusammensetzt. Die RA-Nummer und die zugehörige Geschwindigkeit sind als ein einzelner kombinierter Wert zu betrachten.

Die RA-Nummer wird durch die Radsatzlast und sich aus dem Radsatzabstand ergebende geometrische Aspekte bestimmt. Die RA-Nummern sind in den zu diesem Zweck notifizierten nationalen technischen Anforderungen festgelegt.

*Tabelle 40. RA-Nummer — zugehörige Geschwindigkeit<sup>(1)</sup> (<sup>5</sup>) [Meilen pro Stunde] — Personenverkehr*

Verkehrscodes	Personenwagen (einschl. Reisezugwagen, Gepäckwagen und Autotransportern) und leichte Güterwagen <sup>(2)</sup> ( <sup>3</sup> ) ( <sup>6</sup> )	Lokomotiven und Triebköpfe <sup>(2)</sup> ( <sup>4</sup> )	Diesel- oder elektrisch betriebene Triebzüge, Triebfahrzeuge und Triebwagen <sup>(2)</sup> ( <sup>3</sup> ) ( <sup>6</sup> )
P1	n.r. <sup>(11)</sup>	n.r. <sup>(11)</sup>	offener Punkt
P2	n.r. <sup>(11)</sup>	n.r. <sup>(11)</sup>	offener Punkt
P3a (> 160 km/h)	RA1 – 125 RA2 – 90	RA7 – 125 <sup>(7)</sup> RA8 – 110 <sup>(7)</sup> RA8 – 100 <sup>(8)</sup> RA5 – 125 <sup>(9)</sup>	offener Punkt
P3b (≤ 160 km/h)	RA1 – 100 RA2 – 90	RA8 – 100 <sup>(8)</sup> RA5 – 100 <sup>(9)</sup>	RA3 – 100
P4a (> 160 km/h)	RA1 – 125 RA2 – 90	RA7 – 125 <sup>(7)</sup> RA7 – 100 <sup>(8)</sup> RA4 – 125 <sup>(9)</sup>	offener Punkt
P4b (≤ 160 km/h)	RA1 – 100 RA2 – 90	RA7 – 100 <sup>(8)</sup> RA4 – 100 <sup>(9)</sup>	RA3 – 100
P5	RA1 – 75	RA5 – 75 <sup>(8)</sup> ( <sup>10</sup> ) RA4 – 75 <sup>(9)</sup> ( <sup>10</sup> )	RA3 – 75
P6	RA1		
P1600	offener Punkt		

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 76 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

*Tabelle 41. RA-Nummer — zugehörige Geschwindigkeit<sup>(1) (5)</sup> [Meilen pro Stunde] — Güterverkehr*

Verkehrscode	Güterwagen und sonstige Fahrzeuge	Lokomotiven <sup>(2) (4) (8)</sup>
F1	RA8 – 75	RA7 – 75
F2	RA7 – 75	RA7 – 75
F3	RA5 – 60	RA7 – 60
F4	RA4 – 60	RA5 – 60
F1600	offener Punkt	

**Anmerkungen:**

- (1) Der in der Tabelle angegebene Geschwindigkeitswert stellt die Höchstforderung für die Strecke dar und kann in Übereinstimmung mit den Anforderungen in Abschnitt 4.2.1 Absatz 12 niedriger sein. Bei der Überprüfung einzelner Bauwerke einer Strecke ist es zulässig, die Art des Fahrzeugs und die örtlich zulässige Geschwindigkeit zu berücksichtigen.
- (2) Personenfahrzeuge (einschl. Reisezugwagen, Gepäckwagen und Autotransporter), sonstige Fahrzeuge, Lokomotiven, Triebköpfe, diesel- und elektrisch betriebene Triebzüge, Triebfahrzeuge und Triebwagen sind in der ETV LOC&PAS definiert. Leichte Güterwagen sind wie Gepäckwagen definiert, nur dass sie in Zügeinheiten gefahren werden dürfen, die nicht für die Personenbeförderung vorgesehen sind.
- (3) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit Personenwagen, Gepäckwagen, Autotransportern, leichten Güterwagen, Fahrzeugen in diesel- und elektrisch betriebenen Triebzügen sowie Triebfahrzeugen mit einer Länge zwischen 18 m und 27,5 m (konventionelle und Gelenkfahrzeuge) bzw. zwischen 9 m und 14 m (normale Einzelachsen).
- (4) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit bis zu zwei aneinander gekoppelten Lokomotiven und/oder Triebköpfen. Die Anforderungen an Bauwerke sind ausgelegt bis zu einer Höchstgeschwindigkeit von 75 mph für bis zu fünf gekoppelte Lokomotiven und/oder Triebköpfe (oder ein Zug aus Lokomotiven und/oder Triebköpfen), sofern diese die entsprechenden Grenzwerte für Güterwagen einhalten.
- (5) Bei der Überprüfung der Kompatibilität einzelner Züge und Bauwerke muss die Grundlage der Überprüfung der Anlage K dieser ETV entsprechen, außer in Fällen, in denen zu diesem Zweck notifizierte nationale technische Anforderungen Änderungen vorsehen.
- (6) Die Anforderungen an Bauwerke stehen im Einklang mit einer über die Länge eines Reisezugwagens/Fahrzeugs gemittelten Durchschnittsmasse von 3,0 t/m.
- (7) Es sind nur Fahrzeuge mit 4 Radsätzen zulässig. Der Abstand der Radsätze im Drehgestell muss mindestens 2,6 m betragen. Die über die Länge des Fahrzeugs gemittelte Durchschnittsmasse darf 4,6 t/m nicht überschreiten.
- (8) Fahrzeuge mit 4 oder 6 Achsen sind zulässig.
- (9) Triebkopf, nur Fahrzeuge mit 4 Achsen sind zulässig. Schließt auch Lokomotiven ein, wenn der Längenunterschied zwischen Lokomotive und gezogenen Fahrzeugen weniger als 15 % der Länge der gezogenen Fahrzeuge für Geschwindigkeiten über 90 mph beträgt.
- (10) Für den Verkehrscode P5 kann der Vertragsstaat selbst angeben, ob die Anforderungen an Lokomotiven und Triebköpfe gelten.
- (11) Angesichts des Stands der Betriebstechnik müssen keine harmonisierten Anforderungen festgelegt werden, um für diese Art von Fahrzeugen ein angemessenes Interoperabilitätsniveau für die VerkehrsCodes P1 und P2 zu gewährleisten.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 77 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## ANLAGE G

Geschwindigkeitsumrechnung in Meilen pro Stunde für die Republik Irland und das  
Vereinigte Königreich Großbritannien und Nordirland

*Geschwindigkeitsumrechnung von [km/h] in [mph]*

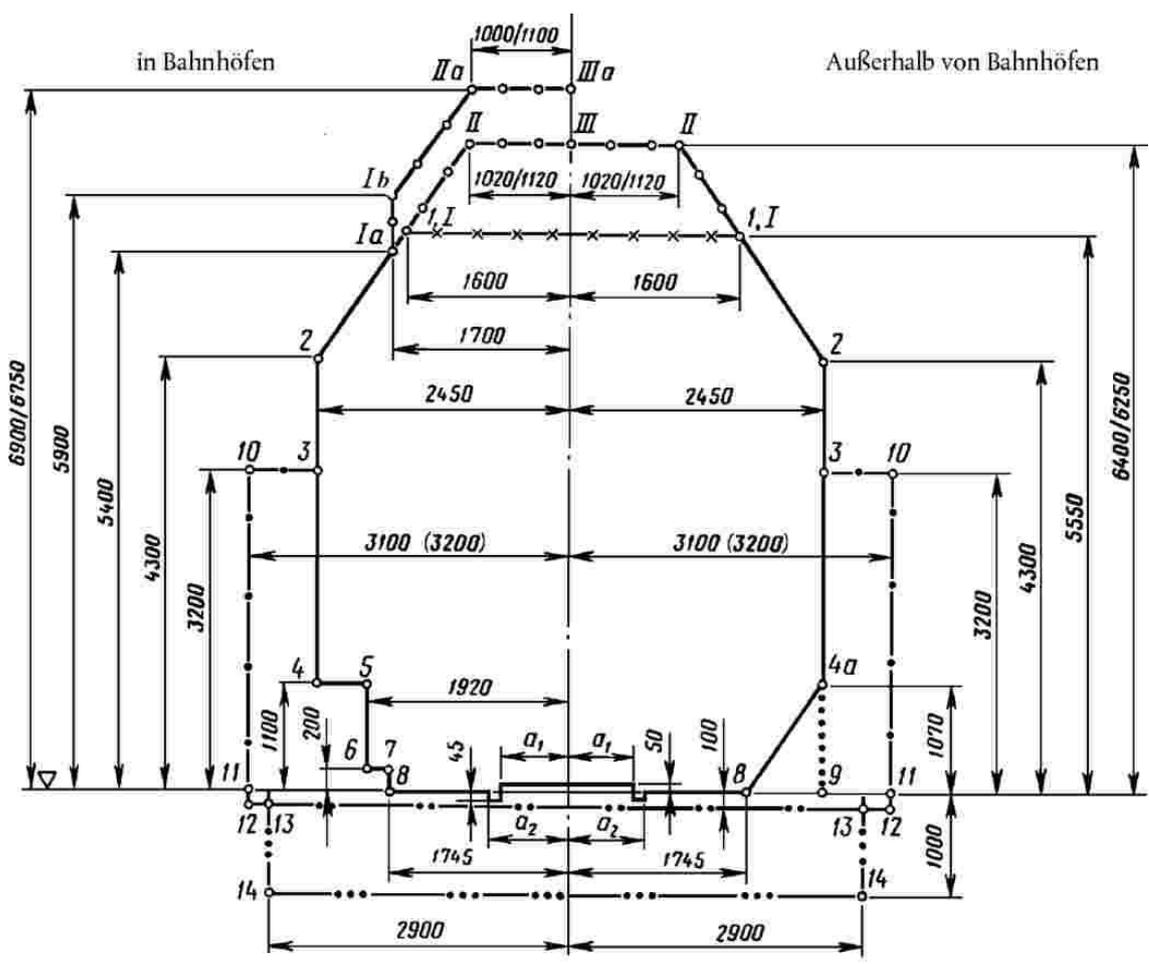
Geschwindigkeit [km/h]	Geschwindigkeit [mph]
2	1
3	1
5	3
10	5
15	10
20	10
30	20
40	25
50	30
60	40
80	50
100	60
120	75
140	90
150	95
160	100
170	105
180	110
190	120
200	125
220	135
225	140
230	145
250	155
280	175
300	190
320	200
350	220

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 78 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

### ANLAGE H

#### Lichtraum für das Bahnsystem mit 1 520 mm Spurweite

Abbildung 3. Lichtraumprofil S für das 1 520-mm-Bahnsystem [Abmessungen in mm]



..... zulässiger Bereich für Vorrichtungen/Bauwerke (z. B. Signale, Schotterprofil usw.)

**Hinweise zu Abbildung 3:**

Alle horizontalen Abmessungen sind ab der Gleismitte zu messen, alle vertikalen Abmessungen sind ab der Schienenoberkante zu messen.

Linke Seite des Umrisses — Anwendungen für Gleise im Bahnhof, an einem Halt und für Anschlussgleise/Werksgleise (ausgenommen Umriss Ia, Ib, IIa, IIIa),

Rechte Seite des Umrisses — Anwendungen für Gleise auf freier Strecke.

**Anwendung bestimmter Teile des Umrisses:**

1,I — 1, I — Lichtraumumriss für nichtelektrifizierte Gleise,

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 79 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

1,I — II — III — II — 1,I — Lichtraumumriss für elektrifizierte Gleise — für Gleise auf freier Strecke und für Gleise im Bahnhof und für Anschluss-/Werksgleise, wo nicht mit stehenden Fahrzeugen zu rechnen ist,

Ia — Ib — IIa — IIIa — Lichtraumumriss für elektrifizierte Gleise — für andere Gleise im Bahnhof und andere Anschluss-/Werksgleise

Anmerkung: Werte von 1 000 mm, 1 020 mm, 6 900 mm und 6 400 mm im Zähler gelten für Fahrleitungssysteme mit Trageil.

Werte von 1 100 mm, 1 120 mm, 6 750 mm und 6 250 mm im Nenner gelten für Fahrleitungssysteme ohne Trageil.

11 — 10 — 3 — Lichtraumumriss für Bauwerke und Ausrüstung (außer Tunneln, Brücken, Bahnsteigen, Rampen) an der Außenseite von „Kantengleisen“;

9 — 4a — Lichtraumumriss für Tunnel, Brückengeländer, erhöhte Fahrbahn (Schotterprofil), Böschungsmauern und Geländer an anderen Bauwerken des Unterbaus,

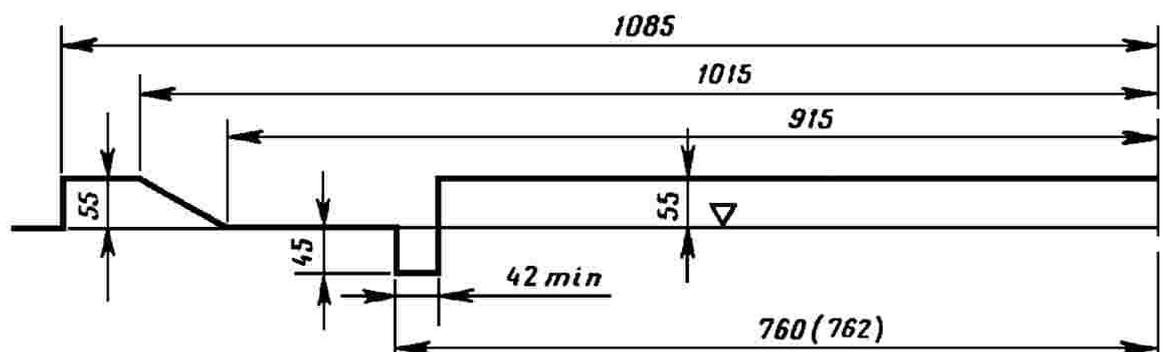
12 — 12 — Umriss, bei dem (auf Gleisen zwischen Bahnhöfen oder in Bahnhöfen innerhalb der nutzbaren Gleislänge) keine Vorrichtung darüber (höher) liegen darf, mit Ausnahme von Überdachungen von Bahnübergängen, Induktionsspulen für Lokomotivsignale, Weichenstellmechanismen und deren in der Nähe befindlichen Signal- und Sicherheitseinrichtungen.

14 — 14 — Umriss eines Gebäudes (oder des Fundaments), von Erdkabeln, Stahlseilen, Rohren und anderen Bauwerken als Eisenbahnbauwerken (mit Ausnahme von Signal- und Sicherheitseinrichtungen).

Für die Nennspurweite von 1 520 mm  $a_1 = 670$  mm und  $a_2 = 760$  mm.

Für die Nennspurweite von 1 524 mm  $a_1 = 672$  mm und  $a_2 = 762$  mm.

Abbildung 4. Bezugsprofil der unteren Teile auf Gleisen mit doppelten Kreuzungsweichen

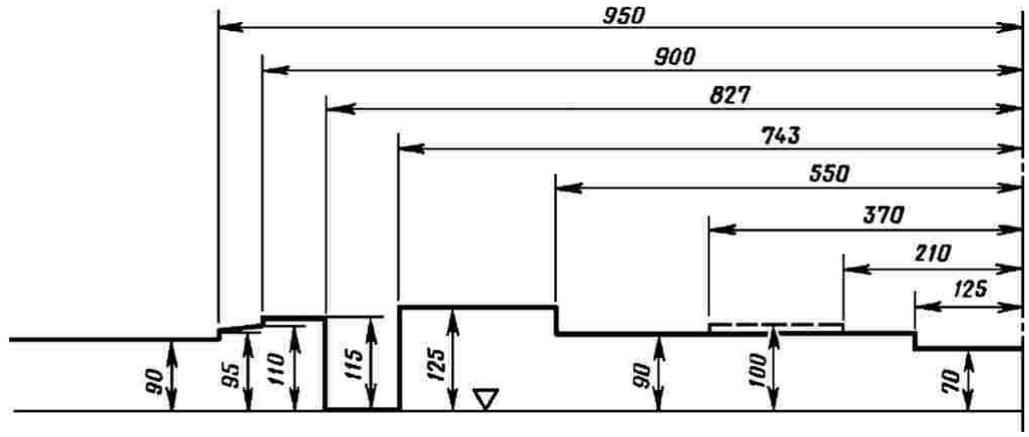


#### Hinweise zu Abbildung 4:

Der Abstand von 760 mm gilt für die Spurweite 1 520 mm, der Abstand von 762 mm für die Spurweite 1 524 mm.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>	ETV INF Seite 80 von 99	
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

Abbildung 5. Bezugsprofil der unteren Teile auf Rangierbahnhöfen mit Gleisbremsen







 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 83 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

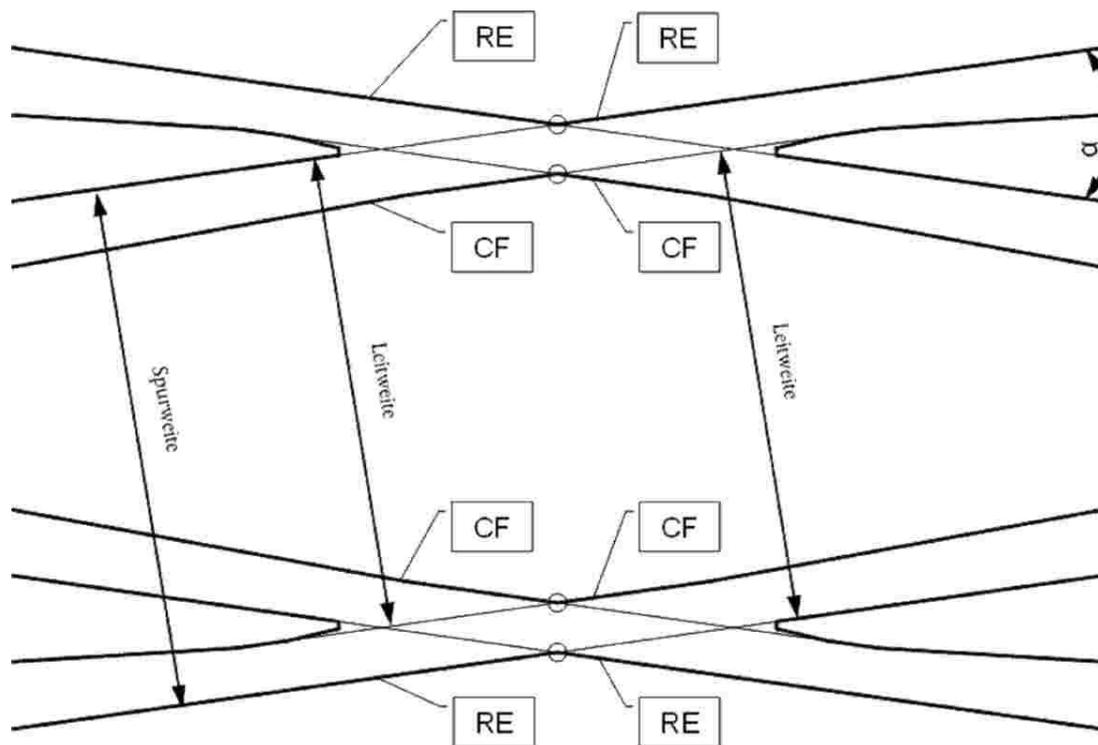
## ANLAGE J

### Gewährleistung der Sicherheit bei starren stumpfen Kreuzungen

(J. 1) Starre stumpfe Kreuzungen sollten so entworfen sein, dass eine zu große führungslose Länge vermieden wird. Bei stumpfen Kreuzungen können Radlenker nicht so konstruiert werden, dass eine Führung über die gesamte Länge gewährleistet ist. Diese führungslose Länge kann bis zu einem gewissen Grenzwert akzeptiert werden, der auf einem Referenzfall mit folgenden Festlegungen beruht:

- Mindestkreuzungswinkel: Neigung 1 zu 9 ( $\text{tg } a = 0,11$ ,  $a = 6^\circ 20'$ );
- Mindestbogenhalbmesser durch die stumpfe Kreuzung: 450 m;
- Mindestwert für die Radlenkerüberhöhung: 45 mm;
- Form der Herzstückspitze gemäß der nachstehenden Abbildung.

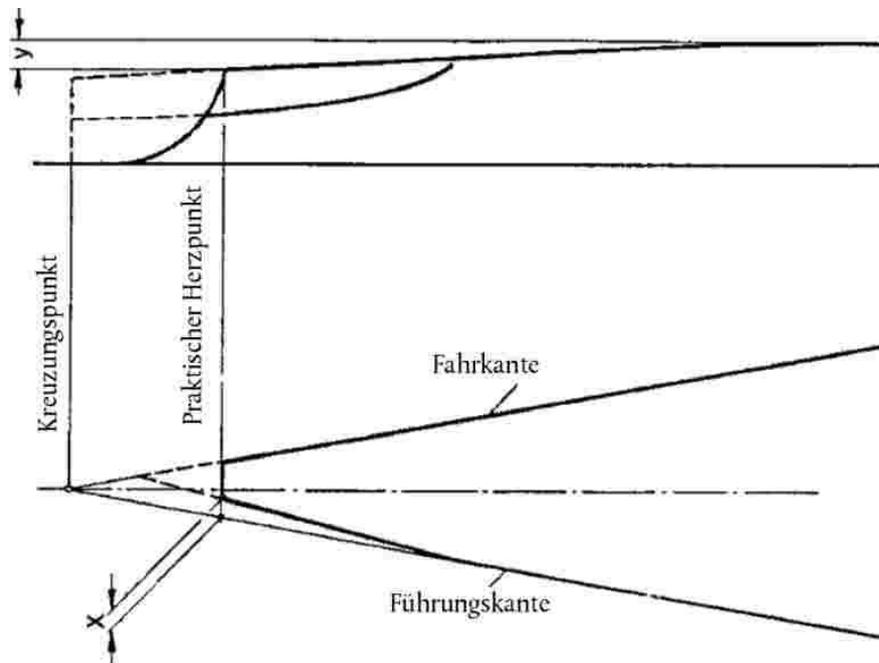
Abbildung 6. Stumpfe Kreuzung



RE = Fahrkante  
 CF = Radlenker (Führungskante)

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 84 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Abbildung 7. Zurückverlegung der Herzstückspitze X



$X = 3 \text{ mm}$  (über eine Länge von 150 mm).

$Y = 8 \text{ mm}$  (über eine Länge von etwa 200 bis 500 mm).

(J.2) Ist eine oder mehrere der oben genannten Anforderungen nicht erfüllt, ist der Entwurf daraufhin zu überprüfen, ob entweder die Gleichwertigkeit der Herzstücklücke gegeben ist oder die Interferenz von Rad und Herzstückspitze bei deren Berührung akzeptabel ist.

(J.3) Der Entwurf ist zu prüfen für Räder mit einem Durchmesser zwischen 630 mm und 840 mm. Bei Raddurchmessern zwischen 330 mm und 630 mm ist ein besonderer Nachweis erforderlich.

(J.4) Die folgenden Schaubilder erlauben die einfache Überprüfung der Herzstücklücke für spezifische Fälle mit unterschiedlichen Kreuzungswinkeln, Radlenkerüberhöhungen und unterschiedlicher Krümmung der Kreuzung.

Die Schaubilder berücksichtigen die folgenden Höchsttoleranzen für das Gleis:

- Spurweite zwischen 1 433 mm und einschließlich 1 439 mm;
- Leitweite zwischen 1 393 mm und einschließlich 1 398 mm;
- Freier Durchgang  $\leq 1 356 \text{ mm}$ .

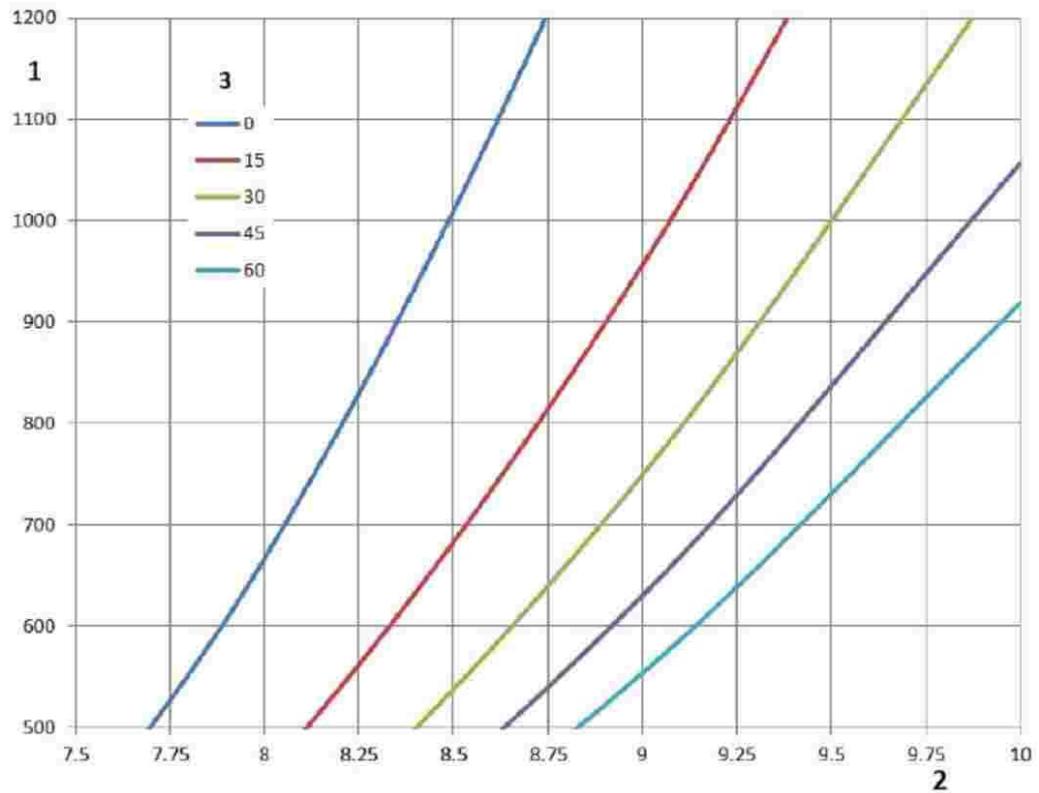
Abbildung 8 ermöglicht die Ermittlung des Mindestraddurchmessers bei gekrümmten stumpfen Kreuzungen mit einem Bogenhalbmesser von 450 m, Abbildung 9 bei geraden stumpfen Kreuzungen.

Für andere Fälle können spezifische Berechnungen durchgeführt werden.

(J.5) Für andere Spurweitensysteme als 1 435 mm sind spezifische Berechnungen durchzuführen.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 85 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

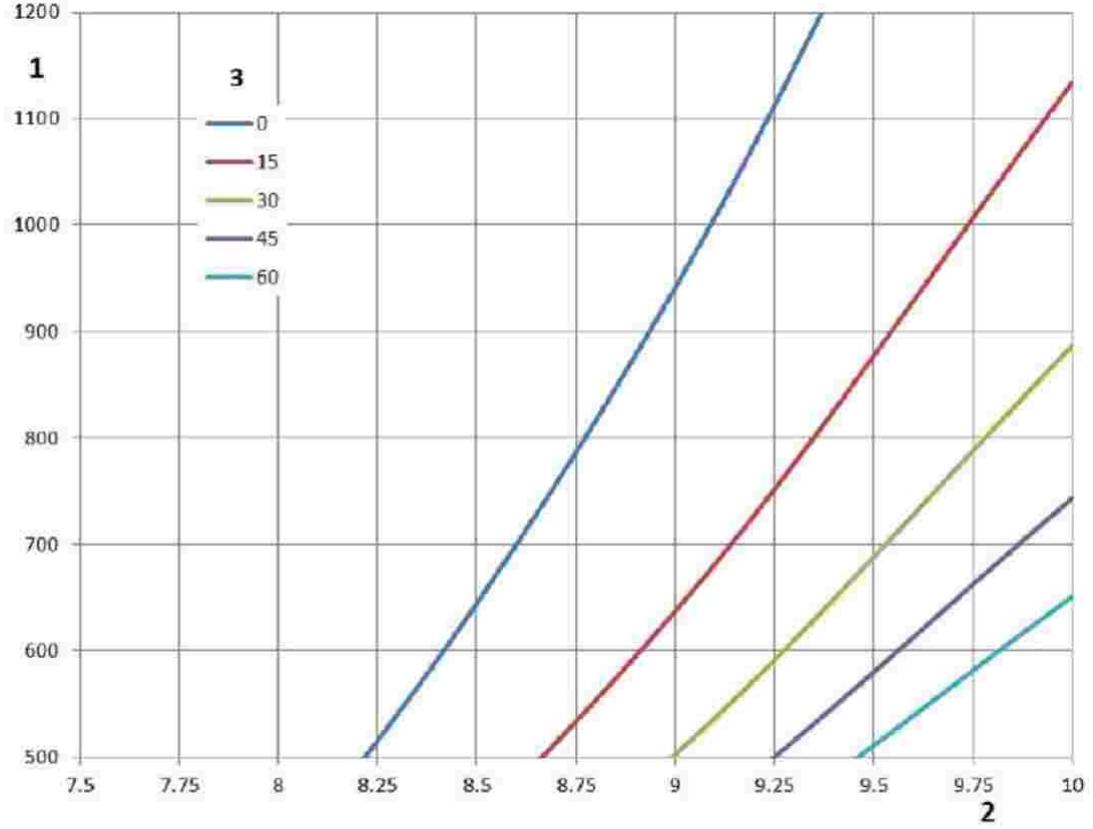
Abbildung 8. Mindeststraddurchmesser in Abhängigkeit vom Kreuzungswinkel bei stumpfer Kreuzung mit Bogenhalbmesser von 450 m



1. Mindeststraddurchmesser [mm]
2. N für den Kreuzungswinkel mit Neigung 1 zu N
3. Radlenkerüberhöhung [mm] (Z3)

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 86 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Abbildung 9. Mindeststraddurchmesser in Abhängigkeit vom Kreuzungswinkel bei gerader stumpfer Kreuzung



1. Mindeststraddurchmesser [mm]
2. N für den Kreuzungswinkel mit Neigung 1 zu N
3. Radlenkerüberhöhung [mm] (Z3)

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 87 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## ANLAGE K

### Grundlage für die Mindestanforderungen an Bauwerke für Reisezugwagen und Triebzüge

Die folgenden Definitionen für die Masse von Reisezugwagen und Triebzügen bilden die Grundlage für die Mindestanforderungen an Bauwerke und für die Prüfung der Kompatibilität von Bauwerken mit Reisezugwagen und Triebzügen.

Die EN-Streckenklassen in Anlage E beruhen auf der Entwurfsmasse mit außergewöhnlicher Last gemäß Abschnitt 2.1 der EN 15663:2009+AC:2010 unter Berücksichtigung der in Tabelle 45 aufgeführten Werte für Personenlasten auf Stehflächen.

Ist eine Überprüfung des Dynamikverhaltens von Eisenbahnbrücken erforderlich, um die Tragfähigkeit der Brücke festzulegen, sollte die Tragfähigkeit der Brücke anhand der Entwurfsmasse bei normaler Last gemäß Abschnitt 2.1 der EN 15663:2009+AC:2010 festgelegt und angegeben werden, wobei die in Tabelle 45 aufgeführten Werte für Personenlasten auf Stehflächen zu berücksichtigen sind.

*Tabelle 45. Personenlast auf Stehflächen in kg/m<sup>2</sup>*

Zugart	Normallast zur Spezifizierung der dynamischen Kompatibilität	Außergewöhnliche Last zur Spezifizierung der Streckenklasse (statische Kompatibilität)
<b>Hochgeschwindigkeits- und Fernverkehrszüge</b> Tabelle 3 der EN 15663:2009+AC:2010	160 <sup>(1)</sup>	320
<b>Hochgeschwindigkeits- und Fernverkehrszüge</b> reservierungspflichtig Tabelle 3 der EN 15663:2009+AC:2010	0	320
<b>Sonstige</b> (Regional-, S-Bahn-, Vorortzüge) Tabelle 4 der EN 15663:2009+AC:2010	280	500 <sup>(2)</sup>

#### Anmerkungen:

- <sup>(1)</sup> Normallast von Tabelle 3 der EN 15663:2009+AC:2010 zuzüglich 160 kg/m<sup>2</sup> für Stehflächen.
- <sup>(2)</sup> Für bestimmte Nahverkehrsarten (z. B. der RATP in Paris) beträgt die Personenlast auf Stehflächen 700 kg/m<sup>2</sup>.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 88 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>			Original: EN Datum: 01.01.2022

**ANLAGE L**  
**(bleibt offen)**

**ANLAGE M**  
**(bleibt offen)**

**ANLAGE N**  
**(bleibt offen)**

**ANLAGE O**

Sonderfall des Netzes der Republik Irland und des Netzes des Vereinigten Königreichs in Nordirland

Vorschriften und Zeichnungen bezüglich der Begrenzungslinien IRL1, IRL2 und IRL3 sind ein offener Punkt.

**ANLAGE P**  
**(bleibt offen)**

–

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 89 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## ANLAGE Q

### Nationale technische Anforderungen für Sonderfälle des Netzes des Vereinigten Königreichs

Die nationalen technischen Anforderungen für Besonderheiten des Netzes des Vereinigten Königreichs, auf die in Abschnitt 7.7.1 dieser ETV Bezug genommen wird, sind die in Tabelle 47 aufgeführten Unterlagen. Alle Unterlagen sind abrufbar unter [www.rgsonline.co.uk](http://www.rgsonline.co.uk).

*Tabelle 47. Notifizierte nationale technische Anforderungen für Sonderfälle des Netzes des Vereinigten Königreichs*

Sonderfall	ETV-Abschnitt	Anforderung	Bezugsnummer der nationalen technischen Anforderung	Titel der nationalen technischen Anforderung
7.7.1.1	4.2.1: Tabelle 2 und Tabelle 3	Streckenklassen: Begrenzungslinien	GI/RT7073	<i>Requirements for the Position of Infrastructure and for Defining and Maintaining Clearances</i>
			GE/RT8073	<i>Requirements for the Application of Standard Vehicle Gauges</i>
			GI/RT7020	<i>GB Requirements for Platform Height, Platform Offset and Platform Width</i>
7.7.1.2 & 7.7.1.10	4.2.3.1 & 6.2.4.1	Lichtraumprofil	GI/RT7073	<i>Requirements for the Position of Infrastructure and for Defining and Maintaining Clearances</i>
			GE/RT8073	<i>Requirements for the Application of Standard Vehicle Gauges</i>
			GI/RT7020	<i>GB Requirements for Platform Height, Platform Offset and Platform Width</i>
7.7.1.3 & 7.7.1.11	4.2.3.2: Tabelle 4 & 6.2.4.2	Gleismittenabstand	GI/RT7073	<i>Requirements for the Position of Infrastructure and for Defining and Maintaining Clearances</i>
7.7.1.5	4.2.5.3 & Anlage J	Maximal zulässige Herzstücklücke von Kreuzungen	GC/RT5021	<i>Track System Requirements</i>
			GM/RT2466	<i>Railway Wheelsets</i>
7.7.1.7	4.2.9.2	Bahnsteighöhe	GI/RT7020	<i>GB Requirements for Platform Height, Platform Offset and Platform Width</i>

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 90 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>			Original: EN Datum: 01.01.2022

7.7.1.8 & 7.7.1.12	4.2.9.3 & 6.2.4.11	Bahnsteigabstand	GI/RT7020	<i>GB Requirements for Platform Height, Platform Offset and Platform Width</i>
			GI/RT7073	<i>Requirements for the Position of Infrastructure and for Defining and Maintaining Clearances</i>

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 91 von 99
Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN	Datum: 01.01.2022

## ANLAGE R

### Liste offener Punkte

- 1) Soforteingriffsschwellen für Einzelfehler der Pfeilhöhe für Geschwindigkeiten von mehr als 300 km/h (4.2.8.1).
- 2) Soforteingriffsschwellen für Einzelfehler der Längshöhe für Geschwindigkeiten von mehr als 300 km/h (4.2.8.2).
- 3) Der zulässige Mindestwert des Gleisabstands für den Einheits-Lichtraum IRL3 ist ein offener Punkt (7.7.18.2).
- 4) EN-Streckenklasse — Zugehörige Geschwindigkeit [km/h] für Verkehrscodes P1 (Triebzüge), P2 (Triebzüge), P3a (Triebzüge), P4a (Triebzüge), P1520 (alle Fahrzeuge), P1600 (alle Fahrzeuge), F1520 (alle Fahrzeuge) und F1600 (alle Fahrzeuge) in Anlage E Tabellen 38 und 39.
- 5) RA-Nummer — Zugehörige Geschwindigkeit [km/h] für Verkehrscodes P1 (Triebzüge), P2 (Triebzüge), P3a (Triebzüge), P4a (Triebzüge), P1600 (alle Fahrzeuge) und F1600 (alle Fahrzeuge) in Anlage E Tabellen 40 und 41.
- 6) Vorschriften und Zeichnungen bezüglich der Begrenzungslinien IRL1, IRL2 und IRL3 sind ein offener Punkt (Anlage O).
- 7) Anforderungen zur Minderung des Risikos „Schotterflug“ bei Geschwindigkeiten > 250 km/h.

–

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 92 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## ANLAGE S

### Glossar

Tabelle 48. Begriffsbestimmungen

Begriff	ETV-Abschnitt	Begriffsbestimmung
Actual point (RP)/ Praktischer Herzpunkt/ Pointe de cœur réelle	4.2.8.6	Physisches Ende der Herzstückspitze. Abb. 2 zeigt die Beziehung zwischen praktischer (RP) und theoretischer Herzstückspitze (IP).
Alert limit/ Auslösewert/ Limite d'alerte	4.5.2	Bezieht sich auf den Wert, bei dessen Überschreiten der Gleisgeometriezustand untersucht und in die regelmäßig geplanten Instandhaltungsarbeiten einbezogen werden muss.
Axle load/ Achsfahrmasse/ Charge à l'essieu	4.2.1, 4.2.6.1	Summe der statischen senkrechten Radkräfte, die über einen Radsatz oder ein Paar unabhängiger Räder auf das Gleis wirken, dividiert durch die Erdbeschleunigung.
Braking systems independent of wheel-rail adhesion conditions/ Von den Bedingungen des Rad-Schiene-Kraftschlusses unabhängige Bremsysteme/ Systèmes de freinage indépendant des conditions d'adhérence roue-rail	4.2.6.2.2	Bei „von den Bedingungen des Rad-Schiene-Kraftschlusses unabhängigen Bremsystemen“ handelt es sich um alle Bremsysteme, die unabhängig von den Bedingungen des Rad-Schiene-Kraftschlusses eine Bremskraft auf die Gleise aufbringen können (z. B. Magnetschienenbremsen und Wirbelstrombremsen).
Cant/ Überhöhung/ Dévers de la voie	4.2.4.2 4.2.8.5	Höhendifferenz der beiden Schienen eines Gleises relativ zur Waagerechten an einer bestimmten Stelle, gemessen an den Mittellinien der Schienenoberkanten.
Cant deficiency/ Überhöhungsfehlbetrag/ Insuffisance de devers	4.2.4.3	Differenz zwischen der angewandten Überhöhung und einer darüber liegenden ausgleichenden Überhöhung.
Common crossing/ Starrs Herzstück/ Cœur de croisement	4.2.8.6	Bauelement, das die Durchkreuzung zweier gegenüberliegender Fahrkanten von Weichen oder geraden Kreuzungen ermöglicht, bestehend aus einem Herzstück und zwei Flügelschienen.
Crosswind/ Seitenwind/ Vents traversiers	4.2.10.2	Starker von der Seite kommender Wind, der den sicheren Zugbetrieb beeinträchtigen kann.
Design value/ Planungswert/ Valeur de conception	4.2.3.4, 4.2.4.2, 4.2.4.5, 4.2.5.1, 4.2.5.3	Theoretischer Wert ohne Fertigungs-, Konstruktions- oder Instandhaltungstoleranzen.
Design track gauge/ Konstruktionsspurweite/ Écartement de conception de la voie	5.3.3	Ein einziger Wert, der sich ergibt, wenn alle Gleiskomponenten genau ihren geplanten Abmessungen, oder im Fall von Spannbreiten dem Median ihrer geplanten Abmessungen, entsprechen.
Distance between track centres/ Gleisabstand/ Entraxe de voies	4.2.3.2	Abstand zwischen den Mittelachsen zweier benachbarter Gleise, gemessen parallel zur Lauffläche des

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 93 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Begriff	ETV-Abschnitt	Begriffsbestimmung
		Referenzgleises, d. h. des Gleises mit der geringsten Überhöhung.
Dynamic lateral force/ Dynamische Querkraft/ Effort dynamique transversal	4.2.6.3	Die Summe der von einem Radsatz in Querrichtung auf das Gleis wirkenden dynamischen Kräfte.
Earthworks/ Erdbauwerke/ Ouvrages en terre	4.2.7.2, 4.2.7.4	Boden- und Bodenbefestigungsstrukturen, die Belastungen des Schienenverkehrs ausgesetzt sind.
EN Line Category/ EN Streckenklasse/ EN Catégorie de ligne	4.2.7.4, Anlage E	Klassifikation einer Strecke gemäß Anhang A der Norm EN 15528:2015, deren Ergebnis in dieser Norm als „Streckenklasse“ bezeichnet wird. Sie bezeichnet den Widerstand der Infrastruktur gegenüber vertikalen Beanspruchungen durch Fahrzeuge, die die Strecke oder einzelne Streckenabschnitte im Regelbetrieb befahren.
Equivalent conicity/ Äquivalente Konizität/ Conicité équivalente	4.2.4.5, 4.2.11.2	Der Tangens des Kegelwinkels eines Radsatzes mit kegel-förmigen Rädern, deren Querbewegung die gleiche kinematische Wellenlänge wie der betrachtete Radsatz auf einer Geraden und in Bögen mit großem Bogenhalbmesser aufweist.
Fixed nose protection/ Leitweite/ Cote de protection de pointe	4.2.5.3, Anlage J	Abstand zwischen Herzstückspitze und Radlenker (Abmessung 2 in Abb. 10 unten).
Flangeway depth/ Rillentiefe/ Profondeur d'ornièrè	4.2.8.6.	Abstand zwischen Lauffläche und dem Boden der Führungsrille (Abmessung 6 in Abb. 10 unten).
Flangeway width/ Rillenweite/ Largeur d'ornièrè	4.2.8.6.	Abstand zwischen einer Fahrschiene und einem benachbarten Radlenker oder einer benachbarten Flügelschiene (Abmessung 5 in Abb. 10 unten).
Free wheel passage at check rail/wing rail entry/ Freier Raddurchlauf im Radlenker-Einlauf/Flügelschienen-Einlauf/ Cote d'équilibrage du contre-rail	4.2.8.6.	Abstand zwischen der Außenseite des Radlenkers oder der Flügelschiene und der Innenseite der gegenüberliegenden Fahrschiene, gemessen im Einfahrtbereich des Radlenkers bzw. der Flügelschiene. (Abmessung 4 in Abb. 10 unten). Der Einfahrtbereich ist der Punkt, an dem das Rad mit dem Radlenker bzw. der Flügelschiene in Kontakt gelangen darf.
Free wheel passage at crossing nose/ Freier Raddurchlauf im Bereich der Herzspitze/ Cote de libre passage dans le croisement	4.2.8.6.	Abstand zwischen der Außenseite der Flügelschiene und dem gegenüberliegenden Radlenker (Abmessung 3 in Abb. 10 unten).
Free wheel passage in switches/ Freier Raddurchlauf im Bereich der Zungenvorrichtung/ Cote de libre passage de l'aiguillage	4.2.8.6.	Abstand zwischen der Innenseite einer Weichenzunge und der Außenseite der gegenüberliegenden Weichenzunge (Abmessung 1 in Abb. 10 unten).
Gauge/	4.2.1, 4.2.3.1	Eine Reihe von Vorschriften einschließlich eines Bezugsprofils und der zugehörigen Berechnungsregeln,

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 94 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

<b>Begriff</b>	<b>ETV-Abschnitt</b>	<b>Begriffsbestimmung</b>
Begrenzungslinie/ Gabarit		die die Bestimmung der Außendimensionen des Fahrzeugs und des infrastrukturseitig vorzusehenden Freiraums ermöglichen.
HBW/HBW/HBW	5.3.1.2	Die Nicht-SI-Einheit der Stahlhärte, definiert in EN ISO 6506-1:2005 Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Prüfverfahren.
Height of check rail/ Radlenkerüberhöhung/ Surélévation du contre rail	4.2.8.6, Anlage J	Höhendifferenz zwischen Radlenker und Lauffläche (Abmessung 7 in Abb. 10 unten).
Immediate Action Limit/ Soforteingriffsschwelle/ Limite d'intervention immédiate	4.2.8, 4.5	Der Wert, bei dessen Überschreitung Maßnahmen ergriffen werden müssen, um das Entgleisungsrisiko auf ein annehmbares Maß zu reduzieren.
Infrastructure Manager/ Betreiber der Infrastruktur/ Gestionnaire de l'infrastructure	4.2.5.1, 4.2.8.3, 4.2.8.6, 4.2.11.2, 4.4, 4.5.2, 4.6, 4.7, 6.2.2.1, 6.2.4, 6.4	Gemäß Artikel 2 Buchst. k) ATMF. [Für EU: Gemäß Definition in Artikel 2 Buchstabe h) der Richtlinie 2001/14/EG vom 26. Februar 2001 über die Zuweisung von Fahrwegkapazität der Eisenbahn, die Erhebung von Entgelten für die Nutzung von Eisenbahninfrastruktur und die Sicherheitsbescheinigung (ABl. L 75 vom 15.3.2001, S. 29).]
In service value/ Wert im Betriebszustand/ Valeur en exploitation	4.2.8.5, 4.2.11.2	Zu einem beliebigen Zeitpunkt nach Inbetriebnahme der Infrastruktur gemessener Wert.
Intersection point (IP)/ Theoretischer Herzpunkt/ Point d'intersection théorique	4.2.8.6	Theoretischer Schnittpunkt der Fahrkanten in der Mitte der Weiche (Abb. 2).
Intervention Limit/ Eingriffsschwelle/ Valeur d'intervention	4.5.2	Der Wert, bei dessen Überschreitung korrektive Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen, um zu verhindern, dass die Soforteingriffsschwelle vor der nächsten Inspektion erreicht wird.
Isolated defect/ Einzelfehler/ Défaut isolé	4.2.8	Ein einzelner Mangel der Gleisgeometrie.
Line speed/ Streckengeschwindigkeit/ Vitesse de la ligne	4.2.1	Höchstgeschwindigkeit, für die eine Strecke ausgelegt ist.
Maintenance file/ Instandhaltungsdossier/ Dossier de maintenance	4.5.1	Teile des technischen Dossiers, die sich auf Einsatzbedingungen und -beschränkungen beziehen und Instandhaltungsanweisungen enthalten.
Maintenance plan/ Instandhaltungsplan/ Plan de maintenance	4.5.2	Eine Reihe von Dokumenten, in denen die von einem Infrastrukturbetreiber festgelegten Verfahren zur Instandhaltung der Infrastruktur beschrieben sind.
Multi-rail track/ Mehrschienengleis/ Voie à multi écartement	4.2.2.2	Gleis mit mehr als zwei Schienen, bei denen mindestens zwei Schienenpaare so gestaltet sind, dass sie jeweils als separate Gleise mit derselben oder unterschiedlicher Spurweite genutzt werden können.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 95 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

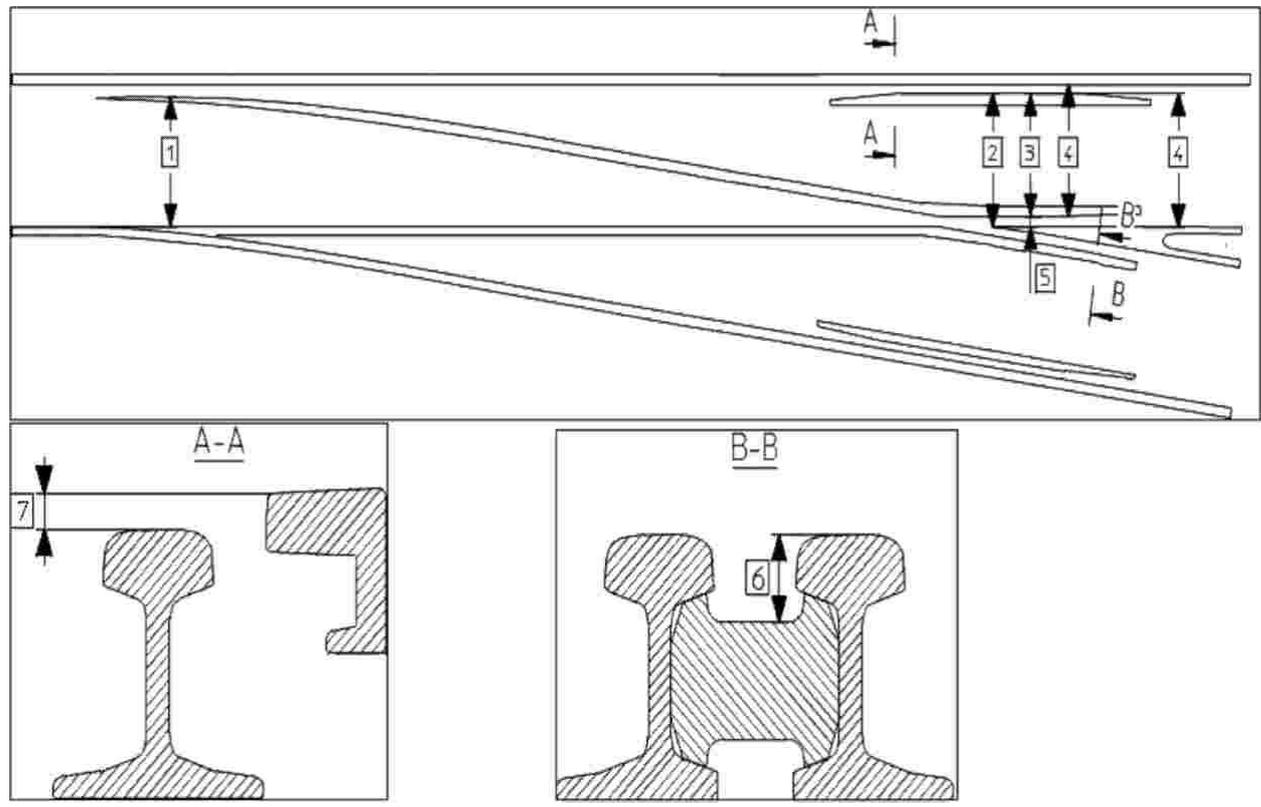
<b>Begriff</b>	<b>ETV-Abschnitt</b>	<b>Begriffsbestimmung</b>
Nominal track gauge/ Nennspurweite/ Écartement nominal de la voie	4.2.4.1	Ein einziger Wert zur Angabe der Spurweite, der jedoch von der Konstruktionsspurweite abweichen kann.
Normal service/ Regelbetrieb/ Service régulier	4.2.2.2 4.2.9	Geplanter fahrplanmäßiger Eisenbahnbetrieb.
Passive provision/ Vorsorge für künftige Erweiterungen/ Réservation pour extension future	4.2.9	Maßnahme, die eine künftige bauliche Erweiterung einer Infrastruktur (z. B. Bahnsteigverlängerung) zulässt.
Performance Parameter/ Leistungskennwert/ Paramètre de performance	4.2.1	Parameter zur Beschreibung einer ETV-Streckenklasse, der als Grundlage für die Planung der Elemente des Teilsystems „Infrastruktur“ und zur Angabe der Leistungsmerkmale einer Strecke verwendet wird.
Plain line/ Freie Strecke/ Voie courante	4.2.4.5 4.2.4.6 4.2.4.7	Gleisabschnitt ohne Weichen und Kreuzungen.
Point retraction/ Spitzenbeihoblung/ Dénivellation de la pointe de cœur	4.2.8.6	Die Bezugslinie in einfachen starren Herzstücken kann von der theoretischen Bezugslinie abweichen. Ab einem bestimmten Abstand vom Herzstück kann die Bezugslinie der Kreuzung je nach Konstruktion von dieser theoretischen Linie zurückverlegt und vom Spurrkranz entfernt werden, um eine Berührung beider Elemente zu vermeiden. Dieser Fall ist in Abb. 2 dargestellt.
Rail inclination/ Schienenneigung/ Inclinaison du rail	4.2.4.5 4.2.4.7	Die Neigung des Kopfes einer im Gleis verlegten Schiene gegenüber der Gleisebene (Lauffläche); sie entspricht dem Winkel zwischen der Symmetrieachse der Schiene (oder einer äquivalenten symmetrischen Schiene mit demselben Schienenkopprofil) und der Senkrechten zur Gleisebene.
Rail pad/ Schienenzwischenlage/ Semelle sous rail	5.3.2	Elastische Schicht zwischen einer Schiene und den tragenden Schwellen oder Platten.
Reverse curve/ Gegenbogen/ Courbes et contre-courbes	4.2.3.4	Zwei direkt aufeinander folgende Kurven in unterschiedlicher Richtung.
Structure gauge/ Lichtraum/ Gabarit des obstacles	4.2.3.1	Der Raum um das Referenzgleis, in dem sich zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs weder Gegenstände oder Bauwerke noch Züge der Nachbargleise befinden dürfen. Die Bestimmung erfolgt gemäß den einschlägigen Bestimmungen auf der Grundlage des Bezugsprofils.
Swing nose/ Bewegliche Herzstückspitze/ Cœur à pointe mobile	4.2.5.2	Im Zusammenhang mit der Komponente „einfaches Herzstück mit beweglicher Spitze“ steht die Bezeichnung „bewegliches Herzstück“ für den V-förmigen Teil des Herzstücks, der bewegt wird, um eine durchgängige Fahrkante für das Haupt- oder Zweiggleis zu erhalten.

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 96 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Begriff	ETV-Abschnitt	Begriffsbestimmung
Switch/ Zungenvorrichtung/ Aiguillage	4.2.8.6	Gleisstück mit zwei feststehenden Schienen (Backenschienen) und zwei beweglichen Schienen (Weichenzungen) zur Führung von Fahrzeugen von einem Gleis auf ein anderes.
Switches and crossings/ Weichen und Kreuzungen/ Appareils de voie	4.2.4.5, 4.2.4.7, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.8.6, 5.2, 6.2.4.4, 6.2.4.8, 6.2.5.2, 7.3.3, Anlagen C und D,	Aus Weichenzungen und einzelnen Kreuzungen sowie den sie verbindenden Schienen bestehende Gleise.
Through route/ Stammgleis/ Voie directe	Anlage D	Im Zusammenhang mit Weichen und Kreuzungen der Fahrweg, der der allgemeinen Richtung des Gleises folgt.
Track design/ Oberbaukonstruktion/ Conception des voies	4.2.6, 6.2.5, Anlagen C und D	Die Oberbaukonstruktion umfasst einen Querschnitt, der grundlegende Abmessungen und Gleiskomponenten (z. B. Schiene, Schienenbefestigungen, Schwellen, Schotter) festlegt zur Verwendung zusammen mit Betriebsbedingungen, die Auswirkungen auf die Kräfte in Bezug auf Absatz 4.2.6. haben, wie z. B. Radsatzlast, Geschwindigkeit und Bogenhalbmesser.
Track gauge/ Spurweite/ Écartement de la voie	4.2.4.1, 4.2.4.5, 4.2.8.4, 5.3.3, 6.1.5.2, 6.2.4.3, Anlage H	Kleinster Abstand zwischen den die beiden Schienenkopfprofile schneidenden Senkrechten zur Lauffläche, gemessen zwischen 0 und 14 mm unterhalb der Lauffläche.
Track twist/ Gleisverwindung/ Gauche	4.2.7.1.6 4.2.8.3, 6.2.4.9,	Die Gleisverwindung ist definiert als die algebraische Differenz zwischen zwei in einem festgelegten Abstand ermittelten gegenseitigen Höhenlagen und wird in der Regel als Neigung zwischen den beiden Stellen angegeben, an denen die gegenseitigen Höhenlagen gemessen werden.
Train length/ Zuglänge/ Longueur du train	4.2.1	Länge eines Zugs, der auf einer bestimmten Strecke im Normalbetrieb fahren kann.
Unguided length of an obtuse crossing/ Führungslose Stelle/ Lacune dans la traversée	4.2.5.3, Anlage J	Der Abschnitt eines Kreuzungsstücks, in dem keine Führung für das Rad vorhanden ist, in EN 13232-3:2003 als „führungslose Strecke“ bezeichnet.
Usable length of a platform/ Bahnsteignutzlänge/ Longueur utile de quai	4.2.1, 4.2.9.1	Die maximale durchgehende Länge desjenigen Bahnsteigabschnitts, an dem ein Zug unter normalen Betriebsbedingungen für das Ein- und Aussteigen der Fahrgäste halten soll, wobei angemessene Anhaltewegtoleranzen einkalkuliert werden.  „Normale Betriebsbedingungen“ bedeutet, dass das Eisenbahnsystem störungsfrei arbeitet (u. a. normale Schienenhaftung, funktionsfähige Signaleinrichtungen und ordnungsgemäße Funktion aller Bestandteile).

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 97 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Abbildung 10. Geometrie von Weichen und Kreuzungen



- |  |   |
|--|---|
| (1) Freier Durchgang im Zungenbereich                | (2) Leitweite   |
| (3) Leitkantenabstand im Bereich der Herzstückspitze | (4) Freier Raddurchlauf im Radlenker-Einlauf/Flügelschienen-Einlauf |
| (5) Rillenweite                                      | (6) Rillentiefe   |
| (7) Radlenkerüberhöhung                              |   |

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 98 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

## ANLAGE T

### Liste der Referenznormen

Tabelle 49. Liste der Referenznormen

Nr.	Referenz	Titel	Version (Jahr)	Eckwerte
1	EN 13674-1	Bahnanwendungen — Oberbau — Schienen Teil 1: Vignolschienen ab 46 kg/m	2011	Schienenkopfprofil auf freier Strecke (4.2.4.6), Bewertung von Schienen (6.1.5.1)
2	EN 13674-4	Bahnanwendungen — Oberbau — Schienen — Teil 4: Vignolschienen mit einer längenbezogenen Masse zwischen 27 kg/m und unter 46 kg/m (mit Änderung A1:2009)	2006	Schienenkopfprofil auf freier Strecke (4.2.4.6)
3	EN 13715	Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Räder — Radprofile (mit Änderung A1:2010)	2006 A1:2010	Äquivalente Konizität (4.2.4.5)
4	EN 13848-1	Gleislagequalität — Teil 1: Beschreibung der Gleisgeometrie (mit Änderung A1:2008)	2003 A1:2008	Soforteingriffsschwelle für Gleisverwindungen (4.2.8.3)
5	EN 13848-5	Bahnanwendungen — Oberbau — Qualität der Gleisgeometrie — Teil 5: Geometrische Qualitätsstufen — Gleise (mit Änderung A1:2010)	2008	Soforteingriffsschwelle für die Pfeilhöhe (4.2.8.1), Soforteingriffsschwelle für Längshöhe (4.2.8.2), Soforteingriffsschwelle für die Gleisverwindung (4.2.8.3)
6	EN 14067-5	Bahnanwendungen — Aerodynamik — Teil 5: Anforderungen und Prüfverfahren für Aerodynamik im Tunnel (mit Änderung A1:2010)	2006	Bewertung der maximalen Druckschwankungen in Tunneln (6.2.4.12)
7	EN 15273-3	Bahnanwendungen — Begrenzungslinien — Teil 3: Lichtraumprofile	2013	Lichtraumprofil (4.2.3.1), Gleisabstand (4.2.3.2), Bahnsteigabstand (4.2.9.3), Bewertung des Lichtraumprofils (6.2.4.1), Bewertung des Gleisabstands (6.2.4.2), Bewertung des Bahnsteigabstands (6.2.4.11)
8	EN 15302	Bahnanwendungen — Verfahren zur Bestimmung der äquivalenten Konizität (mit Änderung A1:2010)	2008	Äquivalente Konizität (4.2.4.5), Bewertung der Planungswerte der äquivalenten Konizität (6.2.4.6)
9	EN 15528	Bahnanwendungen — Streckenklassen zur Bewerkstelligung der Schnittstelle zwischen Lastgrenzen der Fahrzeuge und Infrastruktur	2015	Verkehrscodespezifische Kapazitätsanforderungen an Bauwerke (Anlage E)
10	EN 15663	Bahnanwendungen — Definition der Fahrzeugreferenzmassen (mit Berichtigungen AC:2010)	2009	ETV-Streckenklassen (4.2.1), Grundlage der Mindestanforderungen an Bauwerke

 <b>OTIF</b>	Einheitliche technische Vorschrift (ETV) <b>INFRASTRUKTUR</b>		ETV INF Seite 99 von 99
	Status: <b>IN KRAFT</b>		Original: EN

Nr.	Referenz	Titel	Version (Jahr)	Eckwerte
				für Reisezugwagen und Triebzüge (Anlage K)
11	EN 1990	Eurocode — Grundlagen der Tragwerksplanung (mit Änderung A1:2005 und Berichtigung AC:2010)	2002	Stabilität von Tragwerken gegenüber Verkehrslasten (4.2.7), Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten (4.2.7.1)
12	EN 1991-2	Eurocode 1 — Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken (mit Berichtigung AC:2010)	2003	Stabilität von Tragwerken gegenüber Verkehrslasten (4.2.7), Stabilität neuer Brücken gegenüber Verkehrslasten (4.2.7.1), Äquivalente vertikale Belastung neuer Erdbauwerke und sonstige Erddruckwirkungen (4.2.7.2), Stabilität neuer Tragwerke über oder neben den Gleisen (4.2.7.3)
13	EN 14363:2005	Bahnanwendungen — Fahrtechnische Prüfung für die fahrtechnische Zulassung von Eisenbahn- fahrzeugen — Prüfung des Fahrverhaltens und stationäre Versuche	2005	Gleislagestabilität gegenüber Vertikallasten (4.2.6.1), Gleislagestabilität in Querrichtung (4.2.6.3)