

Dieses Dokument ist lediglich eine Dokumentationshilfe, für deren Richtigkeit die Organe der Union keine Gewähr übernehmen

► **B**

ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION

vom 30. Mai 2002

über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gemäß Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 96/48/EG

(Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2002) 1948)

(Text von Bedeutung für den EWR)

(2002/732/EG)

(ABl. L 245 vom 12.9.2002, S. 143)

Geändert durch:

		Amtsblatt		
		Nr.	Seite	Datum
► <u>M1</u>	Beschluss 2012/462/EU der Kommission vom 23. Juli 2012	L 217	1	14.8.2012

Berichtigt durch:

► **C1** Berichtigung, ABl. L 275 vom 11.10.2002, S. 5 (2002/732/EG)



ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION

vom 30. Mai 2002

über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gemäß Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 96/48/EG

(Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2002) 1948)

(Text von Bedeutung für den EWR)

(2002/732/EG)

DIE KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft,

gestützt auf die Richtlinie 96/48/EG des Rates vom 23. Juli 1996 über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems⁽¹⁾, insbesondere auf Artikel 6 Absatz 1,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Nach Artikel 2 Buchstabe c) der Richtlinie 96/48/EG wird das transeuropäische Hochgeschwindigkeitsbahnsystem in strukturelle oder funktionale Teilsysteme unterteilt. Diese Teilsysteme werden im Anhang II der Richtlinie beschrieben.
- (2) Nach Artikel 5 Absatz 1 der Richtlinie wird für jedes Teilsystem eine technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) erstellt.
- (3) Nach Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie werden TSI-Entwürfe vom gemeinsamen Gremium erstellt.
- (4) Der gemäß Artikel 21 der Richtlinie 96/48/EG eingesetzte Ausschuss hat die Europäische Vereinigung für die Interoperabilität im Bereich der Bahn (AEIF) zum gemeinsamen Gremium gemäß Artikel 2 Buchstabe h) der Richtlinie bestimmt.
- (5) Die AEIF wurde gemäß Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie mit der Ausarbeitung eines TSI-Entwurfes für das Teilsystem „Infrastruktur“ beauftragt. Dieser Auftrag wurde nach dem Verfahren von Artikel 21 Absatz 2 der Richtlinie erteilt.
- (6) Die AEIF hat den TSI-Entwurf sowie einen Präsentationsbericht mit einer Kosten-Nutzen-Analyse gemäß Artikel 6 Absatz 3 der Richtlinie ausgearbeitet.
- (7) Im Rahmen des nach der Richtlinie eingesetzten Ausschusses wurde der TSI-Entwurf unter Berücksichtigung des beigefügten Präsentationsberichts von den Vertretern der Mitgliedstaaten geprüft.
- (8) Wie in Artikel 1 der Richtlinie 96/48/EG ausgeführt, betreffen die Bedingungen für die Verwirklichung der Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems die Planung, den Bau, den Ausbau bzw. die Umrüstung und den Betrieb der Infrastruktureinrichtungen und Fahrzeuge, die zur Funktionsfähigkeit dieses Systems beitragen und nach Inkrafttreten dieser Richtlinie in Betrieb genommen werden sollen. Hinsichtlich der zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser TSI bereits in Betrieb befindlichen Infrastruktureinrichtungen sollte die TSI ab dem

⁽¹⁾ ABl. L 235 vom 17.9.1996, S. 6.

▼B

Zeitpunkt angewendet werden, ab dem Arbeiten an den Infrastruktureinrichtungen geplant werden. Die TSI wird jedoch je nach Art und Umfang der geplanten Arbeiten und der Kosten und Nutzeffekte der beabsichtigten Anwendung in unterschiedlichem Maße anwendbar sein. Damit solche Teilarbeiten zur Erreichung der vollständigen Interoperabilität führen, muss ihnen eine schlüssige Umsetzungsstrategie zugrunde liegen. In diesem Zusammenhang sollte zwischen Umrüstung, Erneuerung und Austausch im Zuge der Wartung unterschieden werden.

- (9) Die Richtlinie 96/48/EG und die TSI gelten nicht für die Erneuerung oder den Austausch im Zuge der Wartung. Die Anwendung der TSI auf die Erneuerung ist jedoch wünschenswert und hinsichtlich der TSI für das konventionelle Eisenbahnsystem nach der Richtlinie 2001/16/EG bereits der Fall. In Ermangelung einer verbindlichen Verpflichtung werden die Mitgliedstaaten aufgefordert, unter Berücksichtigung des Umfangs der Erneuerungsarbeiten die TSI auch auf die Erneuerung und den Austausch im Zuge der Wartung anzuwenden, wann immer ihnen dies möglich ist.
- (10) Die TSI, auf die sich diese Entscheidung bezieht, deckt in ihrer gegenwärtigen Fassung die besonderen Eigenschaften des Hochgeschwindigkeitssystems ab; sie behandelt generell keine gemeinsamen Aspekte des Hochgeschwindigkeits- und des konventionellen Eisenbahnsystems. Die Interoperabilität des konventionellen Eisenbahnsystems ist Gegenstand einer anderen Richtlinie⁽¹⁾. Da die Überprüfung der Interoperabilität gemäß Artikel 16 Absatz 2 der Richtlinie 96/48/EG anhand der TSI durchgeführt wird, müssen für die Übergangszeit zwischen der Veröffentlichung dieser Entscheidung und der Veröffentlichung der Entscheidungen, mit denen die TSI für das konventionelle Eisenbahnsystem angenommen werden, Bedingungen festgelegt werden, die neben der beigefügten TSI einzuhalten sind. Aus diesen Gründen ist es erforderlich, dass jeder Mitgliedstaat die anderen Mitgliedstaaten und die Kommission von den einschlägigen technischen Vorschriften in Kenntnis setzt, die zur Verwirklichung der Interoperabilität und zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen von Richtlinie 96/48/EG gegenwärtig gelten. Da diese Vorschriften auf einzelstaatlicher Ebene gelten, ist es zudem erforderlich, dass jeder Mitgliedstaat die anderen Mitgliedstaaten und die Kommission über die Stellen unterrichtet, die er für das Verfahren der Konformitäts- oder Gebrauchstauglichkeitsbewertung und für das aktuelle Prüfverfahren zur Feststellung der Interoperabilität von Teilsystemen im Sinne des Artikels 16 Absatz 2 der Richtlinie 96/48/EG benennt. Die Mitgliedstaaten wenden bei diesen einzelstaatlichen Vorschriften so weit wie möglich die in Richtlinie 96/48/EG für die Umsetzung von Artikel 16 Absatz 2 vorgesehenen Grundsätze und Kriterien an. Als für diese Verfahren zuständige Stellen werden die Mitgliedstaaten so weit wie möglich die nach Artikel 20 der Richtlinie 96/48/EG notifizierte Stellen einsetzen. Die Kommission wird diese Informationen (einzelstaatliche Vorschriften, Verfahren, mit der Umsetzung der Verfahren betraute Stellen, Dauer dieser Verfahren) analysieren und gegebenenfalls mit dem Ausschuss erörtern, ob Maßnahmen angebracht sind.
- (11) Mit der TSI, die Gegenstand dieser Entscheidung ist, sollen keine bestimmten Technologien oder technischen Lösungen vorgeschrieben werden, sofern dies für die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems; nicht unbedingt erforderlich ist.

⁽¹⁾ Richtlinie 2001/16/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. März 2001 über die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems, ABl. L 110 vom 20.4.2001, S. 1.

▼B

- (12) Die TSI, die Gegenstand dieser Entscheidung ist, basiert auf dem zum Zeitpunkt ihrer Erarbeitung besten verfügbaren Wissensstand. Die Entwicklung der Technik oder der gesellschaftlichen Anforderungen kann eine Änderung oder Ergänzung der vorliegenden TSI erfordern. Gegebenenfalls wird gemäß Artikel 6 Absatz 2 der Richtlinie 96/48/EG eine Überarbeitung und Aktualisierung der TSI in die Wege geleitet.
- (13) In bestimmten Fällen lässt die TSI, die Gegenstand dieser Entscheidung ist, die Möglichkeit zu, zwischen verschiedenen Lösungen zu wählen und damit interoperable Lösungen, die mit den bestehenden Einrichtungen kompatibel sind, entweder dauerhaft oder übergangsweise anzuwenden. Darüber hinaus enthält die Richtlinie 96/48/EG für Sonderfälle spezielle Anwendungsbestimmungen. Den Mitgliedstaaten muss ferner die Möglichkeit eingeräumt werden, in den in Artikel 7 der Richtlinie genannten Fällen von der Anwendung bestimmter technischer Spezifikationen abzusehen. Die Mitgliedstaaten müssen deshalb sicherstellen, dass einmal im Jahr ein Infrastrukturverzeichnis veröffentlicht und aktualisiert wird. In diesem Verzeichnis werden die wesentlichen Merkmale der nationalen Infrastruktur (zum Beispiel die Eckwerte) und ihre Übereinstimmung mit den in den entsprechenden TSI vorgeschriebenen Merkmalen beschrieben. Zu diesem Zweck enthält die TSI, die Gegenstand dieser Entscheidung ist, eine genaue Beschreibung der Informationen, die im Verzeichnis enthalten sein müssen.
- (14) Bei der Anwendung der TSI, die Gegenstand dieser Entscheidung ist, sind spezifische Kriterien der technischen und betrieblichen Kompatibilität zu berücksichtigen, die zwischen der Infrastruktur und den Fahrzeugen, die in Betrieb zu nehmen sind, und dem Schienennetz, in das sie integriert werden sollen, besteht. Diese Kompatibilitätsvorschriften erfordern in jedem Einzelfall eine detaillierte technische und wirtschaftliche Analyse. Dabei sind die folgenden Aspekte zu berücksichtigen:
- die Schnittstellen zwischen den in der Richtlinie 96/48/EG genannten Teilsystemen,
 - die verschiedenen in der Richtlinie genannten Strecken- und Fahrzeugkategorien und
 - das technische und betriebliche Umfeld des bestehenden Schienennetzes.

Aus diesem Grund muss für die TSI, die Gegenstand dieser Entscheidung ist, eine Umsetzungsstrategie festgelegt werden, in der die technischen Etappen angegeben werden sollten, die auf dem Weg vom jetzigen Netzzustand zur Verwirklichung der Interoperabilität zu durchlaufen sind.

- (15) Die Bestimmungen dieser Entscheidung stehen mit der Stellungnahme des gemäß der Richtlinie 96/48/EG eingesetzten Ausschusses im Einklang —

HAT FOLGENDE ENTSCHEIDUNG ERLASSEN:

Artikel 1

Die Kommission erlässt die TSI des Teilsystems „Infrastruktur“ des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gemäß Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 96/48/EG. Diese TSI steht im Anhang dieser Entscheidung. Die TSI gilt uneingeschränkt für die Infrastruktur des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gemäß der Begriffsbestimmung von Anhang I der Richtlinie 96/48/EG unter Berücksichtigung der Artikel 2 und 3 dieser Entscheidung.

▼B*Artikel 2*

(1) Für gemeinsame, nicht durch die beigefügte TSI abgedeckte Aspekte des Hochgeschwindigkeitsbahnsystems und des konventionellen Bahnsystems gelten zur Erfüllung der in Artikel 16 Absatz 2 der Richtlinie 96/48/EG festgelegten Bedingungen die jeweiligen technischen Vorschriften des Mitgliedsstaates, der die Inbetriebnahme des in dieser Entscheidung behandelten Teilsystems genehmigt.

(2) Jeder Mitgliedstaat notifiziert den anderen Mitgliedstaaten und der Kommission innerhalb von sechs Monaten nach Notifizierung dieser Entscheidung:

- die Aufstellung der in Absatz 1 genannten anwendbaren technischen Vorschriften,
- die Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren, die bei der Durchführung dieser Vorschriften anzuwenden sind,
- die Stellen, die er für die Durchführung dieser Konformitätsbewertungs- und Prüfverfahren benennt.

Artikel 3

(1) Im Sinne dieses Artikels gilt:

- „Umrüstung“ bezeichnet umfangreiche Änderungsarbeiten an einem Teilsystem oder einem Teil davon, mit denen die Leistungen des Teilsystems verändert werden.
- „Erneuerung“ bezeichnet umfangreiche Arbeiten für den Austausch eines Teilsystems oder eines Teils davon, mit denen die Leistungen des Teilsystems nicht verändert werden.
- „Austausch im Zuge von Instandhaltungsarbeiten“ bezeichnet den Austausch von Bauteilen im Rahmen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten durch Teile, die hinsichtlich Bauart und Technik mit dem zu ersetzenden Bauteil übereinstimmen.

(2) Bei einer Umrüstung legt die vertragschließende Stelle dem betreffenden Mitgliedstaat eine Akte mit einer Beschreibung des Vorhabens vor. Der Mitgliedstaat prüft diese Akte und entscheidet gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Umsetzungsstrategie in Kapitel 7 der beigefügten TSI, ob der Umfang der Arbeiten eine neue Genehmigung für die Inbetriebnahme gemäß Artikel 14 der Richtlinie 96/48/EG erfordert. Diese Genehmigung ist immer dann erforderlich, wenn die Sicherheit durch die beabsichtigten Arbeiten objektiv beeinträchtigt werden kann.

Ist eine neue Genehmigung für die Inbetriebnahme gemäß Artikel 14 der Richtlinie 96/48/EG erforderlich, entscheiden die Mitgliedstaaten, ob

- a) das Vorhaben die uneingeschränkte Anwendung der TSI umfasst, in welchem Fall das Teilsystem dem EG-Prüfverfahren der Richtlinie 96/48/EG unterliegt, oder
- b) die uneingeschränkte Anwendung der TSI noch nicht möglich ist. In diesem Fall stimmt das Teilsystem nicht vollständig mit der TSI überein und das EG-Prüfverfahren der Richtlinie 96/48/EG gilt nur für die angewendeten Teile der TSI.

▼B

In beiden Fällen unterrichtet der Mitgliedstaat den gemäß der Richtlinie 96/48/EG eingesetzten Ausschuss von der Akte einschließlich der angewendeten Teile der TSI und des erreichten Grads der Interoperabilität.

(3) Im Fall einer Erneuerung und eines Austausches im Zuge von Instandhaltungsarbeiten ist die Anwendung der beigefügten TSI fakultativ.

Artikel 4

Die einschlägigen Teile der Empfehlung 2001/290/EG der Kommission ⁽¹⁾ zu den Eckwerten des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems sind ab Inkrafttreten der beigefügten TSI unwirksam.

Artikel 5

Die beigefügte TSI tritt sechs Monate nach der Notifizierung dieser Entscheidung in Kraft.

Artikel 5

Diese Entscheidung ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

⁽¹⁾ ABl. L 100 vom 11.4.2001, S. 17.

▼B*ANHANG***TECHNISCHE SPEZIFIKATION FÜR DIE INTEROPERABILITÄT DES
TEILSYSTEMS „INFRASTRUKTUR“****▼C1***INHALT*

1. **EINLEITUNG**
- 1.1. TECHNISCHER ANWENDUNGSBEREICH
- 1.2. GEOGRAFISCHER ANWENDUNGSBEREICH
- 1.3. INHALT DER VORLIEGENDEN TSI
2. **DEFINITION DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR/ANWENDUNGSBEREICH**
3. **GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN**
4. **CHARAKTERISIERUNG DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR**
- 4.1. ECKWERTE FÜR DAS TEILSYSTEM INFRASTRUKTUR
 - 4.1.1. Mindestlichtraumprofil (Eckwert 1)
 - 4.1.2. Mindestgleisbogenhalbmesser (Eckwert 2)
 - 4.1.3. Spurweite (Eckwert 3)
 - 4.1.4. Maximale Gleisbeanspruchungen (Eckwert 4)
 - 4.1.5. Mindestlänge der Bahnsteige (Eckwert 5)
 - 4.1.6. Bahnsteighöhe (Eckwert 6)
 - 4.1.7. Grenzwerte für Außengeräusche (Eckwert 17)
 - 4.1.8. Grenzwerte für Außenschwingungen (Eckwert 18)
 - 4.1.9. Besondere Merkmale für den Zugang von Behinderten (Eckwert 22)
 - 4.1.10. Maximale Druckschwankung in Tunneln (Eckwert 23)
 - 4.1.11. Maximale Steigungen und Gefälle (Eckwert 24)
 - 4.1.12. Mindestgleisabstand (Eckwert 25)
- 4.2. SCHNITTSTELLEN DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR
- 4.3. SPEZIFIZIERTE LEISTUNGSMERKMALE
 - 4.3.1. Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken
 - 4.3.2. Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaut oder auszubauende Strecken
 - 4.3.3. Auf die Elemente des Teilsystems anwendbare Spezifikationen zur Erreichung der erwarteten Leistungsmerkmale
5. **INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN**
- 5.1. DEFINITION DER INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

▼ C1

- 5.2. BESCHREIBUNG DER KOMPONENTEN DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR
 - 5.2.1. Schiene
 - 5.2.2. Schienenbefestigungen
 - 5.2.3. Schwellen und Schienenstützpunkte
 - 5.2.4. Weichen und Kreuzungen
- 6. **KONFORMITÄTS- UND/ODER GEBRAUCHS-TAUGLICHKEITSBEWERTUNG**
 - 6.1. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN
 - 6.1.1. Verfahren für die Konformitäts- und Gebrauchstauglichkeitsbewertung (Module)
 - 6.1.2. Anwendung der Module
 - 6.2. TEILSYSTEM INFRASTRUKTUR
 - 6.2.1. Bewertungsverfahren (Module)
 - 6.2.2. Anwendung der Module
 - 6.3. EG-PRÜFUNG UND INBETRIEBNAHME DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR
 - 6.3.1. Überprüfung der Konformität des Gleises
- 7. **UMSETZUNG DER TSI INFRASTRUKTUR**
 - 7.1. ANWENDUNG DER VORLIEGENDEN TSI AUF HOCHGESCHWINDIGKEITSSTRECKEN, DIE IN BETRIEB GENOMMEN WERDEN SOLLEN
 - 7.2. ANWENDUNG DER VORLIEGENDEN TSI AUF HOCHGESCHWINDIGKEITSSTRECKEN, DIE BEREITS IN BETRIEB SIND
 - 7.2.1. Typologie der Arbeiten
 - 7.2.2. Eckwerte und Spezifikationen des Ingenieurbaus
 - 7.2.3. Eckwerte und Eigenschaften des Oberbaus
 - 7.2.4. Eckwerte und Eigenschaften sonstiger Ausrüstungen
 - 7.2.5. Geschwindigkeit als Übergangskriterium
 - 7.2.6. Heißläuferortungsanlagen
 - 7.3. SONDERFÄLLE
 - 7.3.1. Besonderheiten des deutschen Netzes (P-Fall)
 - 7.3.2. Besonderheiten des österreichischen Netzes
 - 7.3.3. Besonderheiten des dänischen Netzes
 - 7.3.4. Besonderheiten des spanischen Netzes
 - 7.3.5. Besonderheiten des finnischen Netzes (alles P-Fälle)
 - 7.3.6. Besonderheiten des britischen Netzes (alles P-Fälle)
 - 7.3.7. Besonderheiten des griechischen Netzes

▼ C1

7.3.8.	Besonderheiten des irischen und nordirischen Netzes (P-Fall)
7.3.9.	Besonderheiten des niederländischen Netzes
7.3.10.	Besonderheiten des portugiesischen Netzes
7.3.11.	Besonderheiten des schwedischen Netzes (alles P-Fälle)
7.4.	SONDERFÄLLE DES GEPLANTEN TEILSYSTEMS
7.5.	EMPFEHLUNGEN
7.5.1.	Eigenschaften im Zusammenhang mit dem Zugang Behinderter (Eckwert 22)
<i>ANHANG A</i>	INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR
<i>ANHANG B</i>	BEWERTUNG DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR
<i>ANHANG C</i>	BEWERTUNGSVERFAHREN (MODULE)
<i>ANHANG D</i>	FESTLEGUNG DER PHASEN FÜR DIE BEWERTUNG DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR
<i>ANHANG E</i>	IM INFRASTRUKTURREGISTER AUFZUFÜHRENDE MERKMALE
<i>ANHANG G</i>	KINEMATISCHE BEGRENZUNGSLINIEN GA, GB UND GC
<i>ANHANG H</i>	REGELN FÜR DIE LINIENFÜHRUNG DER S-BOGEN
<i>ANHANG I</i>	DYNAMISCHER UNIVERSALZUG
<i>ANHANG K1</i>	SYMMETRISCHE VIGNOLESCHIENEN MIT EINER MASSE GRÖßER GLEICH 46 KG/M — SPEZIFIKATIONEN DER SCHIENENSTAHL-SORTE
<i>ANHANG K2</i>	SYMMETRISCHE VIGNOLESCHIENEN MIT EINER MASSE GRÖßER GLEICH 46 KG/M — SCHIENENPROFIL
<i>ANHANG L1</i>	GLEICHZEITIGE VERWENDUNG VON SCHIENEN VON WEICHEN UND KREUZUNGEN UND SYMMETRISCHEN VIGNOLESCHIENEN MIT EINER MASSE GRÖßER GLEICH 46 KG/M — SPEZIFIKATIONEN DER SCHIENENSTAHL-SORTE
<i>ANHANG L2</i>	GLEICHZEITIGE VERWENDUNG VON SCHIENEN VON WEICHEN UND KREUZUNGEN UND SYMMETRISCHEN VIGNOLESCHIENEN MIT EINER MASSE GRÖßER GLEICH 46 KG/M — SCHIENENPROFILE
<i>ANHANG M</i>	FAHRZEUGBEGRENZUNGSLINIE UK1
<i>ANHANG N</i>	FAHRZEUGBEGRENZUNGSLINIE FIN1
<i>ANHANG O</i>	FAHRZEUGBEGRENZUNGSLINIE IRL 1

▼B**1. EINLEITUNG****1.1. TECHNISCHER ANWENDUNGSBEREICH**

Die vorliegende Technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) gilt für das Teilsystem „Infrastruktur“, das eines der in der Liste im Anhang II Abschnitt 1 der Richtlinie 96/48/EG aufgeführten Teilsysteme darstellt.

Diese TSI gehört zu einer Reihe von insgesamt sechs TSI, mit denen alle acht der in der Richtlinie aufgeführten Teilsysteme abgedeckt werden. Die zur Gewährleistung der Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems unter Berücksichtigung der grundlegenden Anforderungen notwendigen Spezifikationen für die Teilsysteme „Fahrgäste“ und „Umwelt“ sind in den entsprechenden TSI aufgeführt.

1.2. GEOGRAFISCHER ANWENDUNGSBEREICH

Der geografische Anwendungsbereich dieser TSI ist das transeuropäische Hochgeschwindigkeitsbahnsystem gemäß der Beschreibung im Anhang I der Richtlinie 96/48/EG.

Insbesondere wird auf die Strecken des transeuropäischen Eisenbahnnetzes verwiesen, die in der Entscheidung 1692/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Juli 1996 über gemeinschaftliche Leitlinien für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes beschrieben werden oder in allen Aktualisierungen dieser Entscheidung gemäß der in Artikel 21 dieser Leitlinien vorgesehenen Überarbeitung enthalten sind.

1.3. INHALT DER VORLIEGENDEN TSI

Gemäß Artikel 5 Absatz 3 und Anhang I 1b) für die Kategorien der Richtlinie 96/48/EG enthält die vorliegende TSI

- a) für die Teilsysteme und ihre Schnittstellen die grundlegenden Anforderungen;
- b) die Eckwerte gemäß Anhang II Abschnitt 3 der Richtlinie, die zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen erforderlich sind;
- c) die Bedingungen, die einzuhalten sind, damit die für jede der nachstehenden Streckenarten festgelegten Leistungen erbracht werden können:
 - Kategorie I: eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken, ausgerüstet für eine Streckengeschwindigkeit ≥ 250 km/h,
 - Kategorie II: eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken, ausgerüstet für eine Streckengeschwindigkeit von 200 km/h,
 - Kategorie III: eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken, die aufgrund der sich aus der Topografie, der Oberflächengestalt oder der städtischen Umgebung ergebenden Zwänge von besonderer Beschaffenheit sind und deren Geschwindigkeit jeweils angepasst wird,
- d) die etwaigen Einzelheiten der Anwendung in bestimmten Sonderfällen;
- e) die Interoperabilitätskomponenten und Schnittstellen, die Gegenstand von europäischen Spezifikationen, unter anderem europäischen Normen, sein müssen, die zur Verwirklichung der Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems unter Erfüllung der grundlegenden Anforderungen erforderlich sind;

▼ B

- f) für jeden in Betracht kommenden Fall die Module gemäß dem Beschluss 93/465/EWG oder gegebenenfalls die besonderen Verfahren, die entweder zur Bewertung der Konformität oder der Gebrauchstauglichkeit der Interoperabilitätskomponenten sowie zur EG-Prüfung der Teilsysteme verwendet werden müssen.

2. DEFINITION DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR — ANWENDUNGSBEREICH

- 2.1. Das Teilsystem Infrastruktur des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems umfasst alle ortsfesten Anlagen zur Einhaltung der grundlegenden Anforderungen:

- sichere Fahrt der Fahrzeuge auf ihrem Fahrweg unter Beachtung der Tragfähigkeit der Strecke, der Führung in einem von Hindernissen freien Raum zusammen mit der dafür notwendigen Sicherheitsausrüstung;
- Fahrgastwechsel bei den in den Bahnhöfen haltenden Zügen.

Diese ortsfesten Anlagen umfassen vor allem

- das durchgehende Gleis, ausgenommen Weichen- und Kreuzungen, als Grundform des Fahrwegs,
- die Weichen und Kreuzungen, die eine Verzweigung des Fahrwegs ermöglichen,
- die Ingenieurbauwerke (Brücken, Tunnel, ...), die das Überwinden von Hindernissen unter besonderen Bedingungen ermöglichen,
- die Sicherheits- und Schutzvorrichtungen zur Aufrechterhaltung der Integrität des Teilsystems,
- die zugehörigen Infrastrukturanlagen in den Bahnhöfen (Bahnsteige, Zugangsbereiche, ...).

Ausgenommen die Anlagen des Signal- und Fernmeldewesens sowie die Anlagen für Stromumformung und Stromtransport, die Gegenstand eigener TSI sind, entsprechen diese Anlagen denjenigen, die in Anlage 1 der Bestimmung (EWG) Nr. 2598/70 vom 18. Dezember 1970 definiert sind und die auf den in Artikel 10 Absatz 2 und Anhang I der Entscheidung Nr. 1692/96/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Juli 1996 definierten Strecken liegen.

- 2.2. Die Aspekte des Teilsystems Infrastruktur, die mit der Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems in Verbindung stehen, werden nachstehend mit den sie betreffenden ausgewählten Grundsätzen beschrieben:

Das durchgehende Gleis

Das durchgehende Gleis ist das mechanische Führungssystem der Fahrzeuge, dessen Kennwerte es den interoperablen Fahrzeugen ermöglichen, unter den gewünschten Sicherheitsbedingungen mit den spezifizierten Leistungsmerkmalen zu fahren.

Die folgenden das durchgehende Gleis betreffenden Aspekte hängen mit der Interoperabilität des Teilsystems Infrastruktur zusammen:

- a) *Lichtraumprofil und Gleisabstände*

Ihre Schnittstellen beziehen sich auf die Teilsysteme Fahrzeuge, Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung sowie Energieversorgung (Elemente: Fahrzeugbegrenzung sowie Lichtraumbedarf der ortsfesten Anlagen und der Stromabnehmer).

▼B

Durch diese Schnittstellen wird der Abstand zwischen der Fahrzeugbegrenzung, dem Stromabnehmer und den gleisnahen Anlagen sowie bei Zugbegegnungen zwischen den Fahrzeugen selbst definiert. Neben den Bedingungen, die erforderlich sind, um Einragungen in den Lichtraum zu vermeiden, ermöglichen sie die Festlegung der Höhe der aus aerodynamischen Einwirkungen resultierenden Kräfte einerseits auf die Fahrzeuge und andererseits auf die ortsfesten Anlagen.

Die Gleise des vorhandenen transeuropäischen Netzes weisen sehr unterschiedliche Lichtraumprofile auf, was auf den historischen Kontext bei ihrem Bau zurückzuführen ist. Um Letztere langfristig zu vereinheitlichen, wird als Zielgröße ein anzustrebender Mindestlichtraum für zukünftige Bauten vorgeschlagen, wobei allerdings die Möglichkeit bestehen bleibt, die vorhandenen Lichtraumprofile zu benutzen, wenn dieser anzustrebende Mindestlichtraum zu allzu großen Änderungen führt.

In Anwendung von Artikel 5 Absatz 4 der Richtlinie 96/48/EG sind diese Entscheidungen kein Hindernis für die Annahme größerer Mindestlichtraumprofile, die für den Verkehr anderer Züge notwendig sein könnten.

b) *Spurweite und Führungssystem*

Der Abstand zwischen den beiden Schienensträngen des Gleises sowie die Formen der Räder und Schienen, die miteinander in Kontakt kommen, sind genau definiert, um die Kompatibilität der Infrastruktur mit dem Teilsystem Fahrzeuge zu gewährleisten.

Außerdem berücksichtigt diese Kompatibilität die bestehenden Strecken, die einen großen Teil des interoperablen Netzes darstellen.

c) *Gleisbelastung*

die von den Fahrzeugen auf das Gleis einwirkenden Kräfte, die sowohl die Sicherheitsbedingungen zur Vermeidung von Entgleisungen als auch die geforderten Gleisfestigkeitsmerkmale bestimmen, sind ausschließlich auf den Kontakt von Rädern und Schienen und die dazugehörigen Bremsvorrichtungen zurückzuführen, wenn diese eine direkte Wirkung auf die Schiene haben.

Diese Kräfte umfassen

- vertikale Beanspruchungen: statisch aufgrund der auf die Radsätze verteilten Masse des Fahrzeugs, quasistatisch im Gleisbogen aufgrund der Übertragung der vertikalen Beanspruchungen unter Einwirkung der Querbeschleunigungen, die nicht durch eine Überhöhung des Gleises ausgeglichen werden, sowie dynamisch aufgrund der Gleislage oder des Eigenverhaltens der Fahrzeuge,
- Querbeanspruchungen: quasistatisch im Gleisbogen aufgrund von Querbeschleunigungen, die nicht durch eine Überhöhung des Gleises ausgeglichen werden, sowie dynamisch aufgrund der Gleislage oder des Eigenverhaltens der Fahrzeuge,
- Längsbeanspruchungen, die auf das Beschleunigen und Verzögern der Fahrzeuge in der Brems- und Anfahrphase zurückzuführen sind.

Für jeden dieser drei Beanspruchungstypen sind ein oder mehrere charakteristische Kriterien für die mechanische Wechselwirkung zwischen Fahrzeug und Gleis als Grenzwert, der vom Fahrzeug nicht überschritten werden darf, beziehungsweise als Mindestbeanspruchung definiert, der das Gleis standhalten muss. In Anwendung von Artikel 5 Absatz 4 der Richtlinie 96/48/EG stellen diese Kriterien kein Hindernis für die Auswahl von höheren Grenzwerten dar, die sich für den Verkehr anderer Züge

▼ B

als notwendig erweisen könnten. Diese charakteristischen Sicherheitskriterien für die Wechselwirkung zwischen Fahrzeug und Gleis stellen die Schnittstellen mit dem Teilsystem Fahrzeuge dar.

Weichen und Kreuzungen

Neben den bereits für das durchgehende Gleis genannten Elementen stehen die nachstehenden Elemente der Weichen und Kreuzungen, die die sichere Führung der Fahrzeuge bei Abzweigungen ermöglichen, mit der Interoperabilität des Teilsystems Infrastruktur in Verbindung:

- a) *Der spezifische Rad/Schiene-Kontakt in Weichen und Kreuzungen und die mechanischen Beanspruchungen im abzweigenden Strang einer Weiche*, mit denen die Entgleisungsrisiken beherrscht werden, stellen die Schnittstellen mit dem Teilsystem Fahrzeuge dar.
- b) *Die Stell-, Kontroll- und Verriegelungs-/Verschlussysteme*, die die korrekte Führung der Räder während des Befahrens der Weiche oder Kreuzung gewährleisten, stellen eine Schnittstelle mit dem Teilsystem Betrieb dar.

Ingenieurbauwerke und (gleisnahe) feste Anlagen

Neben den bereits beim durchgehenden Gleis beschriebenen Beanspruchungen hängen das dynamische Verhalten der Eisenbahnbrücken, die auf bestimmte (gleisnahe) feste Anlagen wirkenden aerodynamischen Kräfte sowie die Druckschwankungen in Tunneln vom Zugbetrieb mit hohen Geschwindigkeiten ab.

Mit der Interoperabilität des Teilsystems Infrastruktur hängen folgende Faktoren bei Ingenieurbauwerken zusammen:

- a) *mechanisch-dynamische Beanspruchungen*
Sie hängen bei den Ingenieurbauwerken unter Eisenbahnlasten von der Häufigkeit der Wiederholung der Belastungen pro Fahrzeugachse ab und stellen eine Schnittstelle mit dem Teilsystem Fahrzeuge dar;
- b) *aerodynamische Beanspruchungen der festen Anlagen*
sie hängen von den aerodynamischen Kenndaten der interoperablen Züge ab und stellen somit Schnittstellen mit dem Teilsystem Fahrzeuge dar;
- c) *Druckschwankungen in Tunneln*
die Druckschwankungen, denen die Fahrgäste beim Durchfahren von Tunneln ausgesetzt sein können, hängen von der Fahrgeschwindigkeit, dem Querschnitt, der Länge und der aerodynamischen Form der Züge sowie dem Querschnitt und der Länge der Tunnel ab. Sie sind auf einen für die Gesundheit der Fahrgäste akzeptablen Wert begrenzt und stellen somit eine Schnittstelle mit dem Teilsystem Fahrzeuge dar.

Zugehörige Infrastruktur in den Bahnhöfen

Das Teilsystem Infrastruktur beinhaltet die Einrichtungen, die den Fahrgästen den Zugang zu den Zügen ermöglichen: Bahnsteige und deren Ausstattung. Die folgenden Elemente stehen mit der Interoperabilität des Teilsystems in Verbindung:

- Höhe und Länge der Bahnsteige,
- Einwirkungen des Drucks beim Durchfahren unterirdischer Bahnhöfe.

Diese Schnittstellen betreffen das Teilsystem Fahrzeuge.

▼ B**Schutz- und Sicherheitseinrichtungen**

Außer den seitlichen Schutzvorrichtungen, Anlagen zur Ortung herabstürzender Fahrzeuge, Heißläuferortungsanlagen, die Schnittstellen mit den Teilsystemen Fahrzeuge, Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung sowie Betrieb darstellen, fallen ebenfalls in den Anwendungsbereich der vorliegenden TSI:

- die notwendigen Vorrichtungen für die Überwachung und Instandhaltung der Anlagen unter Beachtung der grundlegenden Anforderungen,
- die notwendigen Vorrichtungen in der Infrastruktur zum Umweltschutz im Rahmen des Teilsystems Umwelt,
- bestimmte Vorrichtungen zur Gewährleistung der Sicherheit der Fahrgäste bei Funktionsstörungen der Hochgeschwindigkeitszüge im Rahmen des Teilsystems Betrieb.

3. GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN

3.1. Gemäß Artikel 4 Absatz 1 der Richtlinie 96/48/EG müssen das transeuropäische Hochgeschwindigkeitsbahnsystem, seine Teilsysteme und die Interoperabilitätskomponenten die in Anhang III der Richtlinie allgemein beschriebenen grundlegenden Anforderungen erfüllen.

3.2. Die grundlegenden Anforderungen beziehen sich auf:

- Sicherheit,
- Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft,
- Gesundheitsschutz,
- Umweltschutz,
- technische Kompatibilität.

Die grundlegenden Anforderungen können gemäß Richtlinie 96/48/EG entweder von allgemeiner Tragweite sein und das gesamte transeuropäische Hochgeschwindigkeitsbahnsystem betreffen oder besondere Aspekte enthalten, die speziell für ein Teilsystem und dessen Komponenten gelten. Die Erfüllung der grundlegenden Anforderungen ergibt sich für das Teilsystem Infrastruktur aus der Einhaltung der für das Teilsystem in Kapitel 4 und für die Interoperabilitätskomponenten in Kapitel 5 beschriebenen Spezifikationen. Die Einhaltung der Spezifikationen ist unter Zugrundelegung der in Kapitel 6 dargelegten Prüfungsverfahren durch ein positives Ergebnis nachzuweisen.

3.3. Beim Teilsystem Infrastruktur sind neben den Erwägungen in Anhang III der Richtlinie folgende Sonderaspekte zu berücksichtigen:

SICHERHEIT

Gemäß Anhang III der Richtlinie 96/48/EG betreffen die allgemeinen Anforderungen an die Sicherheit im Rahmen des Teilsystems Infrastruktur folgende Aspekte:

- „1.1.1. Die Planung, der Bau oder die Herstellung, die Instandhaltung und die Überwachung der sicherheitsrelevanten Bauteile, insbesondere derjenigen, die am Zugverkehr beteiligt sind, müssen die Sicherheit auch unter bestimmten Grenzbedingungen auf dem für das Netz festgelegten Niveau halten.
- 1.1.2. Die Kennwerte des Rad-Schiene-Kontakts müssen die Kriterien der Laufstabilität erfüllen, damit bei der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eine sichere Fahrt gewährleistet ist.

▼ B

- 1.1.3. Die verwendeten Bauteile müssen während ihrer gesamten Betriebsdauer den spezifizierten gewöhnlichen oder Grenzbeanspruchungen standhalten. Durch geeignete Mittel ist sicherzustellen, dass sich die Sicherheitsauswirkungen eines unvorhergesehenen Versagens in Grenzen halten.
- 1.1.4. Die Auslegung der ortsfesten Anlagen und die Auswahl der Werkstoffe müssen das Entstehen, die Ausbreitung und die Auswirkungen von Feuer und Rauch im Fall eines Brandes in Grenzen halten.“

Um diese allgemeinen Anforderungen erfüllen zu können, muss die Infrastruktur unter Wahrung des Sicherheitsniveaus entsprechend den für das Netz spezifizierten Zielvorgaben:

- den Verkehr der Züge ohne die Gefahr von Entgleisungen oder Zusammenstößen untereinander oder mit anderen Fahrzeugen oder ortsfesten Hindernissen ermöglichen und die mit der Nähe von Stromleitungen für den Fahrstrom verbundenen inakzeptablen Risiken ausschalten;
- allen vertikalen, Quer- und Längsbeanspruchungen statischer und dynamischer Art durch die Züge in Bezug auf die Fahrbahn für bestimmte Anforderungen problemlos standhalten;
- die Durchführung von Überwachungs- und Instandhaltungsarbeiten an den Anlagen ermöglichen, die für die Aufrechterhaltung der Sicherheitsbedingungen der kritischen Elemente notwendig sind;
- frei von Werkstoffen sein, die im Brandfall gesundheitsschädlichen Rauch freisetzen; diese Anforderung betrifft ausschließlich die Infrastruktur in geschlossenen Räumen (Tunnel, Überbautungen und unterirdische Bahnhöfe). Sie wird im Rahmen des Gesundheitsschutzes behandelt.

Außerdem gelten in Bezug auf Sicherheit die folgenden besonderen Anforderungen für das Teilsystem Infrastruktur:

- „2.1.1. Es müssen angemessene Vorkehrungen getroffen werden, um den Zugang zu den Anlagen der Hochgeschwindigkeitsstrecken oder deren unbefugtes Betreten zu verhindern.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Gefahren für Personen, besonders bei der Durchfahrt der Hochgeschwindigkeitszüge in Bahnhöfen, in Grenzen zu halten.

Infrastruktureinrichtungen, die der Öffentlichkeit zugänglich sind, müssen so geplant und gebaut werden, dass die Risiken für die Sicherheit von Personen (Stabilität, Brand, Zugang, Fluchtwege, Bahnsteige usw.) in Grenzen gehalten werden.

Zur Berücksichtigung der besonderen sicherheitstechnischen Bedingungen in langen Tunneln sind geeignete Vorkehrungen zu treffen.“

Um diese besonderen Anforderungen erfüllen zu können, muss das Teilsystem Infrastruktur unter Wahrung des Sicherheitsniveaus entsprechend den für das Netz spezifizierten Zielvorgaben:

- garantieren, dass der Zugang zu den Anlagen im Normalfall nur für das zugangsberechtigte Personal möglich ist, mit Ausnahme der Bahnsteigbereiche für die Fahrgäste,
- ermöglichen, dass die mit dem unerwünschten Eindringen von Personen oder Fahrzeugen in den Eisenbahnbereich verbundenen Risiken beherrscht werden,

▼ B

- garantieren können, dass sich die den Fahrgästen zugänglichen Bereiche während des Normalbetriebs der Strecken in ausreichender Entfernung von den mit hoher Geschwindigkeit befahrenen Gleisen befinden oder von ihnen getrennt sind, damit sich daraus keine Sicherheitsrisiken für die Fahrgäste ergeben. Außerdem müssen diese Bereiche mit den notwendigen Rettungswegen für die Evakuierung der Fahrgäste ausgestattet sein, insbesondere im Fall unterirdischer Bahnhöfe,
- durch geeignete Vorkehrungen den Zugang und die Evakuierung von behinderten Fahrgästen zu/ aus den ihnen zugänglichen Bereichen ermöglichen,
- ermöglichen, dass bei unvorhergesehenem Halt der Hochgeschwindigkeitszüge außerhalb der normalerweise hierzu vorgesehenen Bahnhofsbereiche die Fahrgäste in Bereiche außerhalb des Gefahrenbereichs (Verkehr auf den anderen Gleisen) gebracht werden können,
- garantieren, dass in langen Tunneln besondere Vorkehrungen getroffen werden, um die Brandrisiken zu verringern bzw. unter Kontrolle zu halten und um die Evakuierung der Fahrgäste zu erleichtern.

Die Sicherheitsanforderungen können als erfüllt gelten, wenn mit den in Kapitel 6 vorgesehenen Prüfungsverfahren sichergestellt werden kann, dass die detaillierten Spezifikationen in den Kapiteln 4 und 5, die für die nachstehend genannten Eckwerte, Elemente und Komponenten des Teilsystems gelten, überprüft werden; dies gilt auch für jene, die die Auswirkungen eventueller Störungen von sicherheitsrelevanten Bauteilen betreffen.

Von den Sicherheitsanforderungen betroffene Eckwerte

Die nachstehend aufgeführten Eckwerte, die im Kapitel 4 der vorliegenden TSI beschrieben sind und die Kollisions- und Entgleisungsrisiken beeinflussen, betreffen die Sicherheitsanforderungen:

a) *Mindestlichtraumprofil (Eckwert 1 — 4.1.1 und 4.3.3.1)*

Die gewählten Lichtraumprofile müssen folgendes ermöglichen:

- auf den neu zu bauenden Strecken die Durchfahrt von interoperablen Zügen mit ausreichendem Freiraum für mögliche technische Entwicklungen in weiter Zukunft;
- auf den bestehenden Strecken die Durchfahrt dieser gleichen Züge mit verringertem Freiraum, damit die Umsetzung notwendiger Änderungen zeitlich gestreckt werden kann.

b) *Mindestgleisbogenhalbmesser (Eckwert 2 — 4.1.2 und 4.3.3.8)*

Der Mindestgleisbogenhalbmesser ist neben der Gleisüberhöhung maßgebend für den maximalen Überhöhungsfehlbetrag bei einer bestimmten Geschwindigkeit. Der Überhöhungsfehlbetrag ist eines der Elemente, die die auf das Gleis wirkenden Kräfte mitbestimmen.

Bei der Infrastruktur müssen die Leistungsfähigkeit und die technischen Einschränkungen der Fahrzeuge berücksichtigt werden. Es handelt sich hierbei um die Aufrechterhaltung der potentiellen Geschwindigkeit, Möglichkeiten zur Beschleunigung sowie Anforderungen beim Bremsen und beim Stillstand.

Der Mindestgleisbogenhalbmesser muss folglich so festgelegt werden, dass die für die Interoperabilitätselemente „Überhöhung“ und „Überhöhungsfehlbetrag“ festgelegten Grenzwerte für die Höchstgeschwindigkeit der Strecke eingehalten werden.

▼ Bc) *Maximale auf das Gleis wirkende Kräfte (Eckwert 4 — 4.1.4 und 4.3.3.16)*

Die vertikalen und transversalen Beanspruchungen haben einen entscheidenden Einfluss einerseits auf das dynamische Verhalten der Fahrzeuge auf dem Gleis und andererseits auf das Ermüdungsverhalten der Fahrbahn.

Für die vertikalen und transversalen Beanspruchungen müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein, damit ein sicherer Verkehr bei der zulässigen Höchstgeschwindigkeit gewährleistet ist:

- c1 In Bezug auf die vertikalen statischen Beanspruchungen muss die Infrastruktur so ausgelegt sein, dass sie mindestens der maximalen Last pro Radsatz standhält, die in der TSI Fahrzeuge für interoperable Fahrzeuge unabhängig vom Typ oder von der Höchstgeschwindigkeit festgelegt ist.
- c2 In Bezug auf die vertikalen und transversalen quasistatischen und dynamischen Beanspruchungen muss die Infrastruktur so ausgelegt sein, dass sie mindestens den maximalen Lasten entsprechend den charakteristischen Sicherheitskriterien für die Wechselwirkung zwischen Fahrzeug und Gleis standhält, die durch die folgenden, auf fahrende Züge anzuwendenden Grenzwerte definiert sind:
 - für die vertikalen dynamischen Beanspruchungen: Eine Begrenzung dieser dynamischen Gesamtbeanspruchungen ist in Abhängigkeit von der Nennlast des Rades notwendig;
 - für die transversalen dynamischen Beanspruchungen: Die transversale Gesamtbeanspruchung, die von einem Radsatz auf das Gleis ausgeübt wird, darf den Grenzwert nicht überschreiten, der von der Nennlast des Radsatzes abhängt und durch den eine Verschiebung des Gleises im Schotter hervorgerufen werden kann (sog. Prud'homme-Grenzwert).

Das Verhältnis zwischen den transversalen und vertikalen dynamischen Kräften eines Rades auf die Schiene darf den Entgleisungskoeffizienten nicht überschreiten.

Diese Grenzwerte berücksichtigen die quasistatischen Beanspruchungen, die sich aus den zulässigen Überhöhungsfehlbeträgen ergeben, welche die Möglichkeit bieten, die Werte für den Gleisbogenhalbmesser und die zulässigen Bedingungen für die Gleislage zu definieren, die in der vorliegenden TSI aufgeführt sind (Kapitel 4). Mit diesen Parametern sind die Qualifikationstests der Fahrzeuge durchzuführen.

Außerdem muss der Rad-Schiene-Kontakt so ausgelegt sein, dass die Laufstabilität der Drehgestelle gewährleistet ist; dazu muss die äquivalente Konizität unter Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit begrenzt werden. Die Einhaltung dieses Wertes der äquivalenten Konizität wird, was die Infrastruktur betrifft, durch eine genaue, technisch begründete Auswahl der Spurweite, der Schienenneigung und des Profils des Schienenkopfes erreicht, und zwar sowohl für das durchgehende Gleis als auch für Weichen und Kreuzungen;

- c3 für die Längsbeanspruchungen und weitere durch die Bremsung hervorgerufene Beanspruchungen: Die Bremskräfte können entweder ein Durchschieben der Schiene im Befestigungssystem, ein Gleiten der Räder (Abblätterung) oder eine Erhöhung der Schientemperatur zur Folge haben, Letzteres bei Energieabgabe in die Schiene im Fall einer haftreibungsfreien Bremse. Es ist daher wichtig, die maximale Bremskraft zu begrenzen. Die berücksichtigten Sicherheitskriterien betreffen einerseits die maximale Beschleunigung und Verzögerung, die durch alle Antriebs- und

▼ B

Bremssysteme des Zuges auf das Gleis übertragen werden, und andererseits die maximale Temperaturerhöhung, die in der Schiene bei Einsatz eines haftreibungsfreien Bremssystems auftreten darf. Die letztgenannte Bedingung entspricht einer Begrenzung der kinetischen Energie, die durch diese Bremssysteme in die Schiene abgeleitet werden kann.

Von den Sicherheitsanforderungen betroffene Elemente des Teilsystems

Die folgenden Elemente des Teilsystems sind sicherheitsrelevante Elemente, deren detaillierte Kenndaten die in Kapitel 4 der vorliegenden TSI definierten Bedingungen erfüllen müssen:

Die Laufstabilität der Drehgestelle ist maßgebend für die Höhe der Querbeanspruchungen, die auf das Gleis einwirken. Sie wird durch die folgenden Elemente des Teilsystems definiert:

- Spurweite (4.3.3.10),
- Schienenneigung (4.3.3.11),
- Profil des Schienenkopfes (4.3.3.12),
- äquivalente Konizität (4.3.3.9).

Die folgenden Elemente des Teilsystems sind ebenfalls maßgebend für die Höhe der vertikalen Beanspruchungen (4.3.3.16), der Quer- (4.3.3.17) und der Längsbeanspruchungen, die auf das Gleis sowie die Weichen und Kreuzungen einwirken:

- Überhöhung (4.3.3.7),
- Überhöhungsfehlbetrag (4.3.3.8),
- Gleislagequalität (4.3.3.18),
- Widerstand des Gleises sowie der Weichen und Kreuzungen gegenüber den Brems- und Anfahrkräften (4.3.3.21),
- Einwirkungen von Seitenwind (4.3.3.23).

Weichen, die im abzweigenden Strang mit hoher Geschwindigkeit befahren werden sollen, stellen besondere Anforderungen an ihre Anordnung im Trassenverlauf:

- Aufgrund des Krümmungswechsels im abzweigenden Strang muss der Überhöhungsfehlbetrag besonders begrenzt werden;
- die Weichenzungen und die beweglichen Herzstücke der Weichen und Kreuzungen müssen über Verriegelungs-/Verschluss-systeme verfügen;
- die Profile der Zungenschienen sowie die funktionsrelevanten Maße der Weichen und Kreuzungen müssen an das Profil der Räder und an die Abmessungstoleranzen der Radsätze angepasst sein.

Die folgenden Elemente des Teilsystems sind maßgebend für das Befahren der Weichen und Kreuzungen durch die Fahrzeuge:

- Überhöhungsfehlbetrag in den Weichen und Kreuzungen (4.3.3.8b)),
- Weichen und Kreuzungen (4.3.3.19 und 4.3.3.20).

Die Ingenieurbauwerke müssen unter Berücksichtigung der Einwirkungen der fahrenden Züge so bemessen werden, dass sie

- die für ihre Struktur erforderlichen Festigkeits- und Verformungsbedingungen erfüllen, sowohl unter Einwirkung der Hochgeschwindigkeitszüge als auch unter den Einwirkungen der Instandhaltungsfahrzeuge. Die Lastannahmen für die Ingenieurbauwerke müssen folglich diese beiden Bedingungen berücksichtigen;

▼ B

- ständig die für die Sicherheit des Gleises und den Rad-Schiene-Kontakt erforderlichen Bedingungen erfüllen, insbesondere unter Berücksichtigung der dynamischen Wirkungen der Hochgeschwindigkeitszüge. Deshalb wird ein Grenzwert zur Kennzeichnung der interoperablen Fahrzeuge im Hinblick auf diese Wirkungen festgelegt. Mit diesem Grenzwert kann sichergestellt werden, dass diese Fahrzeuge auf den nach den ENV-Normen entworfenen Bauwerken zugelassen sind.

Die Elemente des Teilsystems bezüglich der Ingenieurbauwerke sind:

- Ingenieurbauwerke, vertikale Beanspruchungen (4.3.3.13),
- Ingenieurbauwerke, Querbeanspruchungen in der Horizontalen (4.3.3.14),
- Ingenieurbauwerke, Längsbeanspruchungen (4.3.3.15).

Das Betreten des Bahnbereichs oder das Eindringen von Personen oder Fahrzeugen in den Bahnbereich kann eine Betriebsgefahr darstellen, die hinsichtlich Art und kritischer Einwirkung allen Zugtypen (interoperabel oder nicht) gemeinsam ist. Wenn diese Betriebsgefahr als bedeutend betrachtet wird, müssen Schutzvorrichtungen wie Zäune, Leit- und Schutzplanken auf Straßenbauwerken, Einrichtungen zur Ortung herabgestürzter Fahrzeuge installiert werden.

Die Eingrenzung der Betriebsgefahr durch unerwünschtes Betreten oder Eindringen von Personen bzw. Fahrzeugen ist Gegenstand nationaler Bestimmungen in jedem betroffenen Mitgliedstaat, der sie unter Berücksichtigung des ortsspezifischen Risikos anwendet. Das entsprechende Element des Teilsystems ist:

- Betreten von und Eindringen in Streckenanlagen (4.3.3.25).

Von den Sicherheitsanforderungen betroffene Komponenten

Die nachstehend aufgeführten Komponenten sind Interoperabilitätskomponenten, die in Kapitel 5 der vorliegenden TSI aufgeführt sind und die Schnittstellen in Bezug auf die Sicherheitsanforderungen betreffen:

- Schiene (Komponente in 5.2.1),
- Schienenbefestigungen (Komponente in 5.2.2) sowie Schwellen und Schienenstützpunkte (Komponente in 5.2.3),
- Weichen und Kreuzungen (Komponente in 5.2.4).

ZUVERLÄSSIGKEIT UND BETRIEBSBEREITSCHAFT

Gemäß Anhang III der Richtlinie 96/48/EG sind die allgemeinen Anforderungen an die Zuverlässigkeit und die Betriebsbereitschaft, die das Teilsystem Infrastruktur betreffen, die folgenden:

- „1.2. Die Planung, Durchführung und Häufigkeit der Überwachung und Instandhaltung der festen und beweglichen Teile, die am Zugverkehr beteiligt sind, müssen deren Funktionsfähigkeit unter den vorgegebenen Bedingungen gewährleisten.“

Um dieser Anforderung gerecht zu werden, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die sicherheitsrelevanten Schnittstellen, deren Kenngrößen sich im Laufe des Betriebs des Systems verändern können, müssen in Überwachungs- und Instandhaltungsplänen behandelt werden, in denen die Prüf- und Korrekturbedingungen für diese Elemente festgelegt sind.

▼B

Diese Bedingung gilt insbesondere für die folgenden Elemente des Teilsystems, die bereits von der Sicherheitsanforderung betroffen sind:

- Spurweite (4.3.3.10),
 - Überhöhung (4.3.3.7),
 - Gleislagequalität (4.3.3.18),
 - Weichen und Kreuzungen (4.3.3.19 und 4.3.3.20).
- Die Infrastruktur muss so ausgelegt sein, dass sie mit geeigneten Mitteln im Rahmen der Instandhaltungsplanung eine einfach durchzuführende Instandhaltung ermöglicht. Die zur Herstellung der Sicherheitsschnittstellen benutzten Produkte müssen eine ausreichende Verschleißfestigkeit aufweisen, und die Dienst-, Kontroll- und Instandhaltungsfahrzeuge für die Durchführung des Instandhaltungsplans müssen auf der Strecke fahren und arbeiten können. Diese Bedingung betrifft die folgenden Elemente des Teilsystems:
- Stahlart der Schiene (Komponente 5.2.1),
 - Ingenieurbauwerke, vertikale statische Beanspruchungen (4.3.3.13).

GESUNDHEIT

Gemäß Anhang III der Richtlinie 96/48/EG sind die allgemeinen Anforderungen an den Gesundheitsschutz, die das Teilsystem Infrastruktur betreffen, die folgenden:

- „1.3.1. Werkstoffe, die aufgrund ihrer Verwendungsweise die Gesundheit von Personen, die Zugang zu ihnen haben, gefährden können, dürfen in Infrastruktureinrichtungen nicht verwendet werden.
- 1.3.2. Die Auswahl, die Verarbeitung und die Verwendung dieser Werkstoffe müssen eine gesundheitsschädliche oder -gefährdende Rauch- und Gasentwicklung insbesondere im Fall eines Brandes in Grenzen halten.“

Diese allgemeinen Anforderungen betreffen den Brandschutz der verschiedenen Elemente des Teilsystems Infrastruktur. Unter Berücksichtigung der von der Infrastruktur ausgehenden geringen Brandlast (Gleis und Ingenieurbauwerke) sind nur die unterirdischen Anlagen, in denen sich im Regelbetrieb Fahrgäste aufhalten, von dieser Anforderung betroffen. Für die Bestandteile der Schnittstellen von Gleis und Ingenieurbauwerken außerhalb dieser spezifischen Anlagen liegen somit keine Anforderungen vor.

Für Letztere sind die generell für Bauwerke zur Anwendung kommenden EG-Richtlinien zum Gesundheitsschutz zugrunde zu legen, unabhängig davon, ob sie mit der Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems in Verbindung stehen oder nicht.

Neben der Einhaltung dieser allgemeinen Anforderungen müssen die Druckschwankungen, denen die Fahrgäste und das Zugpersonal beim Durchfahren von Tunneln, Überbauungen und unterirdischen Bahnhöfen, sowie die Luftgeschwindigkeiten, denen die Reisenden in unterirdischen Bahnhöfen ausgesetzt sein können, begrenzt werden. In den für die Fahrgäste zugänglichen Bereichen der Bahnsteige und unterirdischen Bahnhöfe muss der Gefahr von Stromschlägen vorgebeugt werden:

- Es müssen Vorkehrungen entweder durch entsprechende Auswahl des lichten Querschnitts dieser Bauwerke oder durch zusätzliche Vorrichtungen getroffen werden, so dass ein Kriterium des Gesundheitsschutzes, das auf der Grundlage der während der Tunneldurchfahrt eines Zuges festgestellten maximalen Druckschwankung basiert, eingehalten werden kann.

▼B

- In den unterirdischen Bahnhöfen müssen Vorkehrungen entweder durch konstruktive Maßnahmen zur Verringerung der Druckschwankungen aus den zulaufenden Tunnelstrecken oder durch zusätzliche Schutzvorrichtungen getroffen werden, um die Luftgeschwindigkeiten auf einen für den Menschen zulässigen Wert zu begrenzen.
- Es müssen Vorkehrungen in den für die Fahrgäste zugänglichen Bereichen getroffen werden, um unzulässigen Risiken eines Stromschlags vorzubeugen.

Von den Anforderungen im Rahmen des Gesundheitsschutzes betroffene Elemente des Teilsystems

- unterirdische Bauwerke, z. B. Tunnel und Überbauungen (4.3.3.6),
- Fahrgastbahnsteige (4.3.3.26),
- Unterirdische Bahnhöfe von Hochgeschwindigkeitsstrecken (4.3.3.27).

UMWELTSCHUTZ

Gemäß Anhang III der Richtlinie 96/48/EG betreffen folgende allgemeine Anforderungen des Umweltschutzes das Teilsystem Infrastruktur:

- „1.4.1. Die Umweltauswirkungen des Baus und Betriebs des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems sind bei der Planung dieses Systems entsprechend den geltenden Gemeinschaftsbestimmungen zu berücksichtigen.
- 1.4.2. In Infrastruktureinrichtungen verwendete Werkstoffe müssen eine umweltschädliche oder -gefährdende Rauch- und Gasentwicklung insbesondere im Fall eines Brandes verhindern.“

Neben der Einhaltung dieser allgemeinen Anforderungen müssen die Außengeräusche und die Schwingungen, die über den Boden an die nahe Umgebung einer Hochgeschwindigkeitsbahninfrastruktur abgeleitet werden, in für die Anwohner akzeptablen Grenzen gehalten werden.

Von den Umwelanforderungen betroffene Parameter

- Grenzwerte in Bezug auf die Außengeräusche (Eckwert 17 — 4.1.7 und 4.2.3.1.2),
- Grenzwerte in Bezug auf die externen Schwingungen (Eckwert 18 — 4.1.8 und 4.2.3.1.2).

TECHNISCHE KOMPATIBILITÄT

Gemäß Anhang III der Richtlinie 96/48/EG sind die allgemeinen Anforderungen an die technische Kompatibilität, die das Teilsystem Infrastruktur betreffen, die folgenden:

- „1.5. Die technischen Merkmale der Infrastrukturen und ortsfesten Anlagen müssen untereinander und mit denen der Züge, die im transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystem verkehren sollen, kompatibel sein.

Erweist sich die Einhaltung dieser Merkmale auf bestimmten Teilen des Netzes als schwierig, so könnten Zwischenlösungen, die eine künftige Kompatibilität gewährleisten, eingeführt werden.“

Um dieser Anforderung gerecht werden, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Die Lichtraumprofile, der Gleisabstand, die Trassierung, die Spurweite, die maximalen Steigungen und Gefälle sowie die

▼B

Länge und die Höhe der Fahrgastbahnsteige des interoperablen transeuropäischen Netzes müssen so festgelegt sein, dass die Kompatibilität der Strecken untereinander und mit den interoperablen Fahrzeugen gewährleistet ist.

- Die eventuell notwendigen Ausrüstungen für den Verkehr der anderen Züge auf den Strecken des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsnetzes dürfen den Verkehr der interoperablen Züge nicht beeinträchtigen.
- Die Kennwerte für die Rückstromführung des Oberbaus müssen mit den Elektrifizierungssystemen sowie den Zugsteuerungs-/Zugsicherungs- und Signalisierungssystemen kompatibel sein.

Von den Anforderungen im Rahmen der technischen Kompatibilität betroffene Parameter

- Mindestlichtraumprofil (Eckwert 1 — 4.1.1 und 4.3.3.1):
Neben der bereits angesprochenen Sicherheitsanforderung muss das Lichtraumprofil den einwandfreien Betrieb des Stromabnehmers im Zusammenwirken mit der Oberleitung ermöglichen.
- Mindestgleisbogenhalbmesser (Eckwert 2 — 4.1.2 und 4.3.3.8):
Neben der bereits angesprochenen Sicherheitsanforderung bestimmt die Wahl der Gleisbogenhalbmesser der Strecke und somit der Mindestgleisbogenhalbmesser die Amplitude der Querbewegungen der Fahrzeugaufhängung, sowohl in Bezug auf den Höchstwert als auch auf die mittlere Betriebsamplitude. Anhand der Festlegung dieses Parameters als Mittel- und Höchstwert kann die Konzeption der Aufhängung optimiert werden.
- Spurweite (Eckwert 3 — 4.1.3 und 4.3.3.10):
Der Abstand zwischen den Schienenköpfen ist auf den Standardreferenzwert von 1 435 mm festgelegt, dem gängigsten Wert auf den europäischen Bahnnetzen.
- Mindestlänge der Bahnsteige (Eckwert 5 — 4.1.5):
Die Mindestlänge der Bahnsteige muss in den Bahnhöfen des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnnetzes mit der Länge der Züge kompatibel sein, die dort zum Ein- und Aussteigen der Fahrgäste anhalten sollen.
- Höhe der Bahnsteige (Eckwert 6 — 4.1.6 und 4.3.3.26):
Die Höhe der Bahnsteige muss in den Bahnhöfen des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnnetzes mit der Trittstufenhöhe der Züge kompatibel sein, die dort zum Ein- und Aussteigen der Fahrgäste anhalten sollen.
- Maximale Steigungen und Gefälle (Eckwert 24 — 4.1.11 und 4.3.3.4):
Die maximalen Steigungen und Gefälle der Strecken des transeuropäischen Netzes müssen mit den Leistungs- und Bremswerten kompatibel sein, die für die interoperablen Züge festgelegt wurden, ohne dass unannehmbare Geschwindigkeitseinbußen in diesen Steigungen auftreten und ohne dass die Gefahr besteht, dass die Bremswege bei Gefälle nicht eingehalten werden.
- Mindestgleisabstand (Eckwert 25 — 4.1.12 und 4.3.3.2):
Der Mindestgleisabstand muss auf einen Wert festgelegt werden, der zu den bei sich kreuzenden Zügen auftretenden aerodynamischen Beanspruchungen der Fahrzeugkästen kompatibel ist.

▼ B**Von den Anforderungen im Rahmen der technischen Kompatibilität betroffene Elemente des Teilsystems**

— Überhöhungsfehlbetrag (4.3.3.8):

Der Überhöhungsfehlbetrag, ein Element der Schnittstelle Trassierung, hängt vom Gleisbogenhalbmesser und von der Überhöhung des Gleises ab und ist für die Höhe der Querschleunigungen, denen das Fahrzeug ausgesetzt ist, maßgebend.

— Heißläuferortungsanlagen (4.3.3.24):

Wenn Heißläuferortungsanlagen auf den interoperablen Strecken für den Verkehr der anderen Züge notwendig sind — bei den interoperablen Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen findet eine fahrzeugseitige Überwachung der Radsatzlager statt —, darf von diesen Systemen weder eine Einschränkung ausgehen, noch dürfen sie durch den Verkehr der interoperablen Züge gestört werden.

— Elektrische Kenndaten des Oberbaus (4.3.3.28):

Die elektrischen Kenndaten des Gleises müssen die Rückstromführung des Fahrstroms (Teilsystem Energieversorgung) und eventuell Funktionen bestimmter Arten der Zugsteuerungs- und Zugsicherungs-Systeme ermöglichen (Teilsystem Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung). Die Eigenschaften des Gleisbefestigungssystems müssen mit dieser letztgenannten Anforderung im Einklang stehen.

- 3.4. Die Prüfung der Konformität des Teilsystems Infrastruktur und seiner Komponenten mit den grundlegenden Anforderungen erfolgt gemäß den Bestimmungen der Richtlinie 96/48/EG.

4. **CHARAKTERISIERUNG DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR**

Das transeuropäische Hochgeschwindigkeitsbahnsystem, auf das sich die Richtlinie 96/48/EG bezieht und zu dem das Teilsystem Infrastruktur gehört, ist ein integriertes System, dessen Zusammenwirken insbesondere hinsichtlich der Eckwerte, der Schnittstellen und der Leistungsmerkmale überprüft werden muss, damit die Interoperabilität des Systems unter Einhaltung der grundlegenden Anforderungen gewährleistet ist.

Im Hinblick auf die Interoperabilität sind die folgenden Eckwerte, Schnittstellen und Leistungsmerkmale charakteristisch für das Teilsystem Infrastruktur:

4.1. **ECKWERTE FÜR DAS TEILSYSTEM INFRASTRUKTUR**

Die für das Teilsystem Infrastruktur charakteristischen Eckwerte der Hochgeschwindigkeitsstrecken werden in diesem Kapitel präzisiert und beschrieben. Die besonderen Bestimmungen zur Gewährleistung der Kompatibilität der Ausbau- und Anschlussstrecken sind in 4.3 angegeben.

Für die Infrastruktur handelt es sich um folgende 9 in Anhang II der Richtlinie 96/48/EG aufgeführte Eckwerte:

- Mindestlichtraumprofil (1),
- Mindestgleisbogenhalbmesser (2),
- Spurweite (3),
- maximale Gleisbeanspruchungen (4),

▼ B

- Mindestbahnsteiglänge (5),
- Bahnsteighöhe (6),
- Grenzwerte für Außengeräusche (17),
- Grenzwerte für Außenschwingungen (18),
- besondere Merkmale für den Zugang von Behinderten (22).

Zu diesen Eckwerten müssen die folgenden Parameter hinzugefügt werden:

- maximale Druckschwankung in Tunneln (23),
- maximale Steigungen und Gefälle (24),
- Mindestgleisabstand (25).

Eine Reihe von Schnittstellen hängt mit diesen Eckwerten zusammen. Die vollständige Liste der Schnittstellen und der sie kennzeichnenden Elemente ist in 4.2. aufgeführt.

4.1.1. **Mindestlichtraumprofil (Eckwert 1)**

Das Mindestlichtraumprofil auf den zu bauenden Hochgeschwindigkeitsstrecken muss die kinematische Bezugslinie GC berücksichtigen (siehe Anhang G).

Das Mindestlichtraumprofil auf den bestehenden Hochgeschwindigkeitsstrecken, den für Hochgeschwindigkeit ausgebauten bzw. auszubauenden Strecken und den Anschlussstrecken braucht nur für die Strecken auf das Lichtraumprofil GC erweitert zu werden, für die Vorteile einer solchen Investition durch eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nachgewiesen wurden.

Die anwendbaren Bestimmungen für das Element „Mindestlichtraumprofil“ (4.3.3.1) sind in 4.3.3 für die betroffenen Streckenkategorien und in 7.3 für Sonderfälle spezifischer Strecken beschrieben.

4.1.2. **Mindestgleisbogenhalbmesser (Eckwert 2)**

Der Mindestgleisbogenhalbmesser der mit Hochgeschwindigkeit befahrenen Strecken ist so zu wählen, dass für die für den zugrunde liegenden Gleisbogen vorgeschriebene Überhöhung (4.3.3.7) der Überhöhungsfehlbetrag (4.3.3.8) bei der für die Strecke vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit die in 4.3 „Spezifizierte Leistungsmerkmale“ angegebenen Werte nicht übersteigt.

Bei den Gleisen, die von interoperablen Zügen nur mit geringer Geschwindigkeit befahren werden (Bahnhofs- und Überholungsgleise, Abstell- und Betriebshofgleise), darf der Mindestgleisbogenhalbmesser eines einzelnen Gleisbogens im Entwurf nicht unter 150 m liegen; im Betrieb darf der tatsächliche Mindestgleisbogenhalbmesser unter Berücksichtigung der Gleislageänderungen 125 m nicht unterschreiten. Im Entwurf muss der Ausrundungsbogenhalbmesser für eine Kuppe mindestens 600 m und für eine Wanne mindestens 900 m betragen. Die detaillierten Anwendungsbedingungen für diesen Parameter für Strecken, auf denen die Züge mit geringer Geschwindigkeit fahren, sind in 4.3 „Spezifizierte Leistungsmerkmale“ zum Element „Betriebshof- und Abstellgleise: Mindesthalbmesser von Gleisbögen und Ausrundungen, maximale Steigungen und Gefälle, Gleisabstände“ (4.3.3.5) beschrieben.

4.1.3. **Spurweite (Eckwert 3)**

Das Nennmaß der Spurweite des Teilsystems Infrastruktur ist auf 1 435 mm festgelegt und entspricht somit dem Fahrkantenabstand der beiden Schienenköpfe, der in 14,5 mm Höhe ($\pm 0,5$ mm) unterhalb der Radlauffläche gemessen wird.

▼ B

Beim Entwurf sowie anschließend beim Bau und im Betrieb ist die Spurweite auf die in 4.3 „Spezifizierte Leistungsmerkmale“ beschriebenen Grenzwerte für das Element „Spurweite und Toleranzen“ (4.3.3.10) festzulegen und beizubehalten.

4.1.4. **Maximale Gleisbeanspruchungen (Eckwert 4)****Vertikale Beanspruchungen**

Das Gleis sowie die Weichen und Kreuzungen müssen so ausgelegt sein, dass sie mindestens den folgenden Beanspruchungen standhalten:

- der für interoperable Züge zugelassenen maximalen statischen Last pro Radsatz, wie sie mit den zulässigen Toleranzen in 4.1.2 der TSI Fahrzeuge definiert ist:

Die maximale statische Last P_0 pro Treibradsatz darf folgende Werte nicht überschreiten:

- bei eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebauten Fahrzeugen, deren Höchstgeschwindigkeit grösser oder gleich 250 km/h ist:

$$P_0 < \text{oder} = 170 \text{ kN/Radsatz wobei } V > 250 \text{ km/h ,}$$

$$P_0 < \text{oder} = 180 \text{ kN/Radsatz wobei } V = 250 \text{ km/h ,}$$

wobei V = maximale Betriebsgeschwindigkeit.

Die statische Last P_0 für einen Laufradsatz darf 170 kN nicht überschreiten:

- bei eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebauten Fahrzeugen, deren Höchstgeschwindigkeit gleich 200 km/h ist:

▼ M1

Die für diese Strecken geltenden technischen Regeln sind anzuwenden;

▼ B

Diese Werte sind mit einer Toleranz von 2 % für die durchschnittliche Radsatzlast für den gesamten Zug zu betrachten, außerdem darf die zulässige maximale Toleranz für jeden einzelnen Radsatz 4 % keinesfalls überschreiten;

Des Weiteren darf der Unterschied der statischen Last zwischen den Seiten eines Fahrzeugs 6 % nicht überschreiten;

- die maximale dynamische Last der Räder interoperabler Hochgeschwindigkeitszüge, wie sie in 4.1.1 der TSI Fahrzeuge definiert ist, darf folgende Höchstwerte nicht überschreiten:
 - 180 kN bei Fahrzeugen mit Höchstgeschwindigkeiten über 200 km/h bis maximal 250 km/h,
 - 170 kN bei Fahrzeugen mit Höchstgeschwindigkeiten über 250 km/h bis maximal 300 km/h,
 - 160 kN bei Fahrzeugen mit Höchstgeschwindigkeiten über 300 km/h.

Der Oberbau muss auch die technischen Merkmale (Radsatzlast, Geschwindigkeit) nicht interoperabler Züge berücksichtigen, die auf diesen Strecken gegebenenfalls zugelassen werden.

Die Spezifikationen für den Widerstand des Gleises gegenüber vertikalen Beanspruchungen sind in 4.3.3 für die Elemente „Widerstand des Gleises sowie der Weichen und Kreuzungen gegenüber vertikalen Beanspruchungen“ (4.3.3.16) und „Steifigkeit des Gleises“ (4.3.3.22) festgelegt.

▼ B**Querbeanspruchungen**

Das Gleis sowie die Weichen und Kreuzungen müssen mindestens folgendes in 4.1.1 der TSI Fahrzeuge definierten Querbeanspruchungen standhalten:

- gesamte dynamische maximale Querbeanspruchung durch einen Radsatz auf dem Gleis:

$(\Sigma Y)_{\max} = 10 + \frac{P}{3}$ kN, wobei P die maximale statische Last in kN pro Radsatz der für die Strecke zuge-lassenen Fahrzeuge (Dienstfahrzeuge, Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge und andere Züge) ist. Durch diesen Grenzwert wird bei einem Schotteroberbau die Gefahr einer seitlichen Verschiebung unter dem Einfluss der dynamischen Querbeanspruchungen gekennzeichnet;

- Quotient der Querbeanspruchungen und vertikalen Beanspruchungen eines Rades:

$(Y/Q)_{\lim} = 0,8$, wobei Y die dynamische Querbeanspruchung und Q die vertikale Beanspruchung ist, die von einem Rad auf die Schiene ausgeübt wird. Durch diesen Grenzwert wird die Gefahr eines Aufkletterns des Rades auf die Schiene gekennzeichnet.

Der Oberbau muss auch die technischen Merkmale (Radsatzlast, Geschwindigkeit, Überhöhungsfehlbetrag) nicht interoperabler Züge berücksichtigen, die auf diesen Strecken gegebenenfalls zugelassen werden.

Die Spezifikationen zum Widerstand des Gleises gegenüber den Querbeanspruchungen sind in 4.3.3 für das Element „Widerstand des Gleises sowie der Weichen und Kreuzungen gegenüber Querbeanspruchungen“ (4.3.3.17) definiert.

Längsbeanspruchungen

Das Gleis sowie die Weichen und Kreuzungen müssen den in 4.1.1. der TSI Fahrzeuge definierten Beanspruchungen entsprechend der maximalen Beschleunigung und Verzögerung von $2,5 \text{ m/s}^2$ der interoperablen Hochgeschwindigkeitszüge sowie den Auswirkungen infolge Temperaturerhöhung standhalten. Der Oberbau muss den Längsbelastungen entsprechend den vorstehenden Beschleunigungen und Verzögerungen durch nicht interoperable Züge (Dienstzüge, andere Züge), die gegebenenfalls auf der Strecke zugelassen sind, ebenfalls standhalten.

Die Spezifikationen zum Widerstand des Gleises gegenüber den Längsbeanspruchungen sind in 4.3.3 für das Element „Widerstand des Gleises sowie der Weichen und Kreuzungen gegenüber Brems- und Anfahrbeanspruchungen“ (4.3.3.21) definiert.

4.1.5. **Mindestlänge der Bahnsteige (Eckwert 5)**

Die Bahnsteiglänge muss unter normalen Betriebsbedingungen das Ein- und Aussteigen der Reisenden durch sämtliche diesen zugängliche Türen der interoperablen Züge ermöglichen.

Unter Vorbehalt der Bestimmungen von 7.3 muss die den Fahrgästen zugängliche Nutzlänge der Bahnsteige auf zukünftigen Neubau-strecken und Ausbaustrecken für den Hochgeschwindigkeitsverkehr mindestens 400 m betragen. Auf bestehenden Hochgeschwindigkeitsstrecken und Ausbaustrecken gilt dies nur für die Bahnhöfe, in denen interoperable Züge im Regelverkehr halten. Wenn auf diesen Strecken die Anwendung der Bestimmungen für die Verlängerung der Bahnsteige gemäß Kapitel 7 „Umsetzung der TSI Infrastruktur“ schwierig ist, muss der Infrastrukturbetreiber eine bestimmte Anzahl von für den kommerziellen Verkehr geeigneten Bahnsteigen den Zugbetreibern, die ihren Verkehr entsprechend organisieren, zur Verfügung stellen.

▼ B**4.1.6. Bahnsteighöhe (Eckwert 6)**

Die Kenngrößen der Bahnsteige müssen mit den Trittstufenhöhen der interoperablen Fahrzeuge kompatibel sein.

Unter Vorbehalt der Bestimmungen von 7.3 sind zwei Bahnsteighöhen, nämlich 550 mm und 760 mm über SO, zugelassen.

Diese Werte können unter Berücksichtigung des erwarteten Leistungsbildes der Strecken, gemäß den Bestimmungen in 4.3 „Spezifizierte Leistungsmerkmale“ (4.3.3.26: Fahrgastbahnsteige), angepasst werden.

4.1.7. Grenzwerte für Außengeräusche (Eckwert 17)

Der Geräuschpegel, der beim Betrieb des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems entsteht, soll für die Umgebung annehmbar bleiben und innerhalb angemessener Grenzen zum Schutz der Anwohner und ihrer Tätigkeiten liegen.

Aus der Umweltverträglichkeitsprüfung, die entsprechend der Richtlinie 85/337/EWG des Rates vorgesehen ist und nachstehend in 4.2.3.1.1 beschrieben wird, muss hervorgehen, dass die von den Anliegern entlang der neuen oder ausgebauten bzw. auszubauenden Bahnanlagen wahrgenommenen Lärmpegel (Geräuschpegel, die je nach Maßgabe von den interoperablen Zügen erzeugt werden oder sich als durch den Gesamtverkehr erzeugte Gesamtgeräuschpegel ergeben) die in den gültigen nationalen Regelungen festgelegten Pegelwerte unter Berücksichtigung der in der TSI Fahrzeuge festgelegten Kenndaten der Lärmentwicklung von interoperablen Zügen einhalten.

4.1.8. Grenzwerte für Außenschwingungen (Eckwert 18)

Der Betrieb des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems darf für die in der Nähe des Fahrwegs gelegenen Einrichtungen und Anlagen im normal gewarteten Zustand keine inakzeptablen Schwingungen im Boden hervorrufen.

Aus der Umweltverträglichkeitsprüfung, die entsprechend der Richtlinie 85/337/EWG vorgesehen ist und nachstehend in 4.2.3.1.1 beschrieben wird, muss hervorgehen, dass die bei der Durchfahrt der interoperablen Züge erwarteten Schwingungswerte entlang der neuen oder ausgebauten bzw. auszubauenden Infrastruktur die Werte der gültigen einzelstaatlichen Vorschriften nicht übersteigen, unter Berücksichtigung der in der TSI Fahrzeuge festgelegten Kenndaten interoperabler Züge.

4.1.9. Besondere Merkmale für den Zugang von Behinderten (Eckwert 22)

Die TSI Infrastruktur gibt zwei Höhen für Fahrgastbahnsteige vor (550 mm und 760 mm über SO); ein für das gesamte Netz gültiger niveaugleicher Zugang zu den Fahrzeugen kann infolgedessen nicht gewährleistet werden. Die Problematik des Behindertenzugangs lässt sich daher nur technisch oder betrieblich lösen. Beispielsweise könnten von den bekannten Lösungen folgende für das transeuropäische Hochgeschwindigkeitsbahnnetz in Betracht kommen:

- fahrzeugseitige Lösungen:
 - in das Fahrzeug integrierte ausfahrbare Rampe,
 - in das Fahrzeug integrierter Hublift;
- infrastrukturseitige Lösungen:
 - Bahnsteiglifl,

▼ B

- teilweise aufgehöhter Bahnsteig;
- vom Betriebspersonal bediente Einrichtungen:
 - mobile Rampe,
 - mobiler Hublift.

Auf den neu zu bauenden Strecken müssen unter Einsatz aller mit vernünftigem Aufwand durchführbaren Maßnahmen entsprechende Vorkehrungen getroffen werden, so dass behinderte Fahrgäste, weitestgehend ohne besonderen Beistand, leichten Zugang zu den Bahnsteigen und interoperablen Fahrzeugen haben.

Auf den Ausbau- oder Anschlussstrecken, wo die bestehenden Bahnhöfe nicht immer die notwendigen Zugangserleichterungen zu den Bahnsteigen bieten, wird das Betriebspersonal des Bahnhofs in Anspruch genommen.

(Siehe auch 4.3.3.26: Fahrgastbahnsteige).

4.1.10. **Maximale Druckschwankung in Tunneln (Eckwert 23)**

Die Tunnel müssen so ausgelegt sein, dass die maximale Druckschwankung (Differenz zwischen den extremen Spitzenwerten von Über- und Unterdruck) entlang eines interoperablen Zuges während der Tunneldurchfahrt mit der für den betreffenden Tunnel maximal zulässigen Geschwindigkeit 10 kPa nicht überschreitet. Diese Bedingung gilt auch für den Fall, dass sich Züge beliebiger Art (Hochgeschwindigkeitszüge, Dienstzüge und andere Züge), die in diesem Tunnel fahren dürfen, begegnen.

Die auf den lichten Querschnitt der Tunnel anwendbaren Spezifikationen sind in 4.3 „Spezifizierte Leistungsmerkmale“ für das Element „Tunnel und Überbauungen“ (4.3.3.6) angegeben.

4.1.11. **Maximale Steigungen und Gefälle (Eckwert 24)**

Unter Vorbehalt der Bestimmungen von 7.3 müssen die Steigungen und Gefälle der neuen Hochgeschwindigkeitsstrecken auf 35 ‰ begrenzt werden.

Die Bedingungen für die Anwendung dieses Parameters auf Neubau-, Ausbau- und Anschlussstrecken sind in 4.3 „Spezifizierte Leistungsmerkmale“ (4.3.3.4) festgelegt.

4.1.12. **Mindestgleisabstand (Eckwert 25)**

Auf den neuen Hochgeschwindigkeitsstrecken muss der Gleisabstand mindestens 4,50 m betragen.

Andere Gleisabstandswerte können auf neu zu bauenden Strecken und ihren Anschlüssen sowie auf den bestehenden Ausbaustrecken in Abhängigkeit vom Leistungsbild dieser Strecken gewählt werden. Die Bestimmungen hierzu sind in 4.3 „Spezifizierte Leistungsmerkmale“ (4.3.3.2) beschrieben.

4.2. **SCHNITTSTELLEN DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR**

4.2.1. Bezüglich der technischen Kompatibilität weist das Teilsystem Infrastruktur mit den anderen Teilsystemen folgende Schnittstellen auf, von denen einige durch die im vorstehenden Abschnitt definierten Eckwerte spezifiziert werden:

mit dem Teilsystem Fahrzeuge:

- Lichtraum: Diese Schnittstelle beinhaltet alle Umgrenzungs-/Begrenzungslinien und Gleisabstände, die für den Verkehr der Züge notwendig sind: Lichtraumprofil (ortsfeste Gegenstände und Bahnsteige), Fahrzeugbegrenzung, Lichtraum bei Oberleitung sowie Gleisabstand;

▼ B

- Übertragung der mechanischen Belastungen zwischen dem Fahrzeug und der Fahrbahn in den drei Richtungen quer, vertikal und längs, unabhängig davon, ob es sich um den Rad-Schiene-Kontakt oder fahrzeugseitig um haftreibungsfreie Bremssysteme handelt;
- Streckenführung, deren Kenndaten für die Betriebsbedingungen der Fahrzeugaufhängung maßgebend sind;
- aerodynamische Einwirkungen zwischen ortsfesten Gegenständen und den Fahrzeugen sowie zwischen den Fahrzeugen untereinander bei sich begegnenden Zügen;
- Druckeinwirkungen beim Durchfahren von Tunneln oder unterirdischen Bahnhöfen und Einwirkungen der Luftgeschwindigkeit in unterirdischen Bahnhöfen;
- Zugang zu den Zügen in den Bahnhöfen und gegebenenfalls bei Evakuierung auf freier Strecke;
- eventuelle streckenseitige Überwachungsanlagen der Züge;

mit dem Teilsystem Energieversorgung:

- Lichtraum bei Oberleitung;
- elektrischer Sicherheitsabstand für Oberleitung und Stromabnehmer sowie seine Auswirkungen auf ortsfeste Gegenstände;
- Führung der Rückströme über das Gleis;

mit dem Teilsystem Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung:

- Lichtraum im Bereich der Elemente des Teilsystems entlang der Gleise oder auf bzw. in Ingenieurbauwerken;
- Übertragung der (codierten) Gleisstromkreise für die Signalisierung über die Schiene.

mit dem Teilsystem Betrieb:

- Zugang zu den Zügen in den Bahnhöfen und gegebenenfalls bei Evakuierung auf freier Strecke;
- Verriegelung/Verschluss von Weichen und Kreuzungen zur Festlegung der Fahrstraße;
- Einsatz von Geräten zur Wiederaufgleisung;

mit dem Teilsystem Instandhaltung:

- Trassierung der Nebengleise für das Abstellen der Züge.

mit dem Teilsystem Umwelt:

- Abgabe von Schwingungen in die unmittelbare Umgebung der Gleise;
- Lärmentwicklung in der unmittelbaren Umgebung der Gleise.

4.2.2. Kennzeichnend für diese Schnittstellen sind die folgenden Elemente, für die die Anwendungsbedingungen hinsichtlich der Erbringung des für jede Streckenkategorie des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems definierten Leistungsbildes in 4.3 „Spezifizierte Leistungsmerkmale“ festgelegt sind:

- Mindestlichtraum (4.3.3.1),
- Gleisabstand (4.3.3.2),

▼B

- aerodynamische Einwirkungen auf die Infrastruktur (4.3.3.3),
- maximale Steigungen und Gefälle (4.3.3.4),
- Mindestbogenhalbmesser der Abstellgleise (4.3.3.5),
- unterirdische Bauwerke wie z. B. Tunnel und Überbauungen (4.3.3.6),
- Überhöhung (4.3.3.7),
- Überhöhungsfehlbetrag (4.3.3.8),
- äquivalente Konizität (4.3.3.9),
- Spurweite und Toleranzen (4.3.3.10),
- Schienenneigung (4.3.3.11),
- Profil des Schienenkopfes (4.3.3.12),
- Ingenieurbauwerke, vertikale Beanspruchungen (4.3.3.13),
- Ingenieurbauwerke, Querbeanspruchung (4.3.3.14),
- Ingenieurbauwerke, Längsbeanspruchungen (4.3.3.15),
- Widerstand des Gleises sowie der Weichen und Kreuzungen gegenüber vertikalen Beanspruchungen (4.3.3.16),
- Widerstand des Gleises sowie der Weichen und Kreuzungen gegenüber Querbeanspruchungen (4.3.3.17),
- Gleislagequalität (4.3.3.18),
- Weichen und Kreuzungen: Profile der Zungen und der Herzstücke (4.3.3.19),
- Weichen und Kreuzungen: Betriebliche Bedingungen (4.3.3.20),
- Widerstand des Gleises sowie der Weichen und Kreuzungen gegenüber Brems- und Anfahrbeanspruchungen (4.3.3.21),
- Steifigkeit des Gleises (4.3.3.22),
- Einwirkungen von Seitenwind (4.3.3.23),
- Heißläuferortungsanlagen (4.3.3.24),
- Betreten von oder Eindringen in Streckenanlagen (4.3.3.25),
- Fahrgastbahnsteige (4.3.3.26),
- unterirdische Bahnhöfe von Hochgeschwindigkeitsstrecken (4.3.3.27),
- elektrische Kenndaten des Oberbaus (4.3.3.28).

4.2.3. ***Ordnungsrechtliche Bestimmungen und betriebliche Bedingungen***

Um das Zusammenwirken des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems zu gewährleisten, unterliegen diese Schnittstellen gewissen ordnungsrechtlichen Bestimmungen und betrieblichen Bedingungen:

4.2.3.1. **Ordnungsrechtliche Bestimmungen**

4.2.3.1.1. *Umweltschutz*

Die EU-Bestimmungen zum Umweltschutz sind in Gesetzestexten oder Bestimmungen der Mitgliedstaaten umgesetzt worden; diese Gesetze oder Bestimmungen müssen beim Entwurf von Strecken, die eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaut werden, auf dem Gebiet jedes betroffenen Mitgliedstaates eingehalten werden.

▼ B

Umweltverträglichkeitsprüfung

In Anwendung der Richtlinie 85/337/EWG über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten Projekten müssen beim Entwurf von Strecken, die speziell für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaut werden, oder beim Ausbau von Strecken für den Hochgeschwindigkeitsverkehr die Auswirkungen dieser Projekte auf die Umwelt gemäß den Bestimmungen der nationalen Gesetzgebung des betroffenen Staates in Anwendung der EU-Bestimmungen vorher untersucht werden.

In dieser Umweltverträglichkeitsprüfung müssen angegeben werden:

- die für den Parameter „Grenzwerte für Außengeräusche“, die in 4.1.7 genannt sind, zur Einhaltung der Spezifikationen der vorliegenden TSI zu treffenden Maßnahmen; der von den Anliegern entlang der neuen oder ausgebauten bzw. auszubauenden Infrastruktur wahrgenommene Lärmpegel (Geräuschpegel, der je nach Maßgabe von den interoperablen Zügen erzeugt wird oder sich als durch den Gesamtverkehr erzeugter Gesamtgeräuschpegel ergibt) ist unter Berücksichtigung eines maximalen Lärmpegels, der für die interoperablen Züge in 4.1.8 der TSI Fahrzeuge spezifiziert ist, und gegebenenfalls unter Berücksichtigung des erwarteten Verkehrs aller Zugtypen auf der Strecke zu bewerten;
- die für den Parameter „Grenzwerte für Außenschwingungen“, die in 4.1.8 genannt sind, zur Einhaltung der Spezifikationen der vorliegenden TSI für den Verkehr der interoperablen Züge zu treffenden Maßnahmen.

4.2.3.1.2. *Brandschutz*

Die Baubestimmungen für unterirdische Bahnhöfe an Hochgeschwindigkeitsstrecken müssen den Anforderungen der Richtlinie 89/106/EWG vom 21. Dezember 1988 und dem „Grundlagendokument 2: Brandschutz“ entsprechen. Diese Anforderung betrifft die Bestimmungen, die für Gebäude und Fahrgastbahnsteige gelten, insbesondere die Bestimmungen zur Notbeleuchtung und Kennzeichnung von Notausgängen. Bei der Anwendung dieser Bestimmungen ist die Brandlast von Hochgeschwindigkeitszügen, die gegebenenfalls im Bahnhof stehen, zu berücksichtigen.

Die beim Bau von unterirdischen Bahnhöfen an Hochgeschwindigkeitsstrecken verwendeten Baustoffe müssen den bestehenden technischen Spezifikationen und europäischen Normen im Hinblick auf den Brandschutz gemäß Artikel 4 der oben genannten Richtlinie 89/106/EWG oder andernfalls den nationalen Regelungen hinsichtlich dieser Anforderungen gemäß ihrer Definition in der TSI entsprechen.

4.2.3.1.3. *Lange Tunnel*

Es müssen entsprechende Maßnahmen getroffen werden, um die besonderen Sicherheitsanforderungen in langen Tunneln zu berücksichtigen. Da keine gültigen EU-Regelungen vorhanden sind, gelten die gesetzlichen Bestimmungen des Mitgliedstaates, auf dessen Hoheitsgebiet das Infrastrukturprojekt durchgeführt wird, oder bei grenzübergreifenden Projekten die in einem gemeinsamen Abkommen der Mitgliedstaaten festgelegten Bestimmungen. Falls noch keine nationalen Regelungen vorliegen, unterbreitet der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber der zuständigen Behörde des Mitgliedstaates Vorschläge für entsprechende Bestimmungen, damit die zu treffenden Maßnahmen überprüft werden können.

Diese vom Auftraggeber festgelegten Bestimmungen müssen den Verkehr der interoperablen Züge gestatten, die in 4.3.11, 4.3.13

▼ B

und 4.3.14 der TSI Fahrzeuge beschrieben sind. Die Merkmale der darin spezifizierten Fahrzeuge betreffen

- die Möglichkeit, im Fall eines Brandes an Bord die Zuggeschwindigkeit für die Dauer von 15 min bei mindestens 80 km/h zu halten;
- die Ausrüstung der Züge mit Temperatormeldern in den spezifischen Bereichen;
- Notfallmeldeanlagen zur Benutzung durch die Fahrgäste mit Notbremsüberbrückung;
- die Feuerbeständigkeit der Werkstoffe (mögliche Zündquellen, Brandlast und Eigenschaften hinsichtlich der Rauchentwicklung);
- das Ergreifen von Maßnahmen zur Vermeidung der Rauchausbreitung (Abstellen der Klimaanlage) und zum Schutz der Fahrgäste;
- ein Bordnetz zur Kommunikation zwischen Zugpersonal und Fahrgästen.

Diese Merkmale stellen die Grundlage zur Festlegung der Maßnahmen dar, die in einem Tunnel in Abhängigkeit von dessen Eigenschaften (Länge und Art des Tunnels: ein- oder zweigleisig, Querschnitt, usw.) entsprechend den nationalen Vorschriften zu treffen sind, um für die interoperablen Fahrzeuge bei der vorgesehenen Fahrgeschwindigkeit ein ausreichendes Sicherheitsniveau zu gewährleisten.

▼ M1

Befinden sich in bestimmten Tunnelbereichen Bahnsteige, die der schnellen Evakuierung der Reisenden dienen bzw. in geschützte Rettungsbereiche oder einen gemäß den geltenden nationalen Vorschriften definierten Seitenweg münden, muss die Höhe dieser Bahnsteige zwischen 550 mm und 760 mm über SO betragen, um die Kompatibilität mit den Fahrzeugen sicherzustellen.

▼ B4.2.3.2. **Betriebliche Bedingungen**4.2.3.2.1. *Inbetriebnahme*

Dieser Aspekt wird in Kapitel 6 behandelt.

4.2.3.2.2. *Instandhaltungsplan*

Der Infrastrukturbetreiber oder sein Bevollmächtigter muss einen Instandhaltungsplan erarbeiten, um die Einhaltung der spezifizierten Schnittstellen des Teilsystems Infrastruktur in den für diese Schnittstellen festgelegten Grenzen zu garantieren.

Dieser Plan muss mindestens die folgenden Elemente enthalten:

- eine Reihe von Sicherheitsgrenzwerten (Grenzwerte, deren Überschreitung eine Geschwindigkeitsbegrenzung der Züge bedingt) für die folgenden Parameter der Gleislagequalität: Längshöhenfehler, Querhöhenfehler, Richtung und Spurweite, die für die vom Infrastrukturbetreiber oder seinem Bevollmächtigten benutzten Gleismesssysteme definiert wurden. Diese Werte müssen soweit wie möglich mit denen der folgenden Standards und Regelungen identisch sein:
 - für den Längshöhenfehler, die Richtung und die Gleisverwindung: siehe Werte im Abschnitt „Gleislagequalität“ in 4.3.3 (4.3.3.18);
 - für die mittlere Spurweite über 100 m: siehe Werte im „Spurweite und Toleranzen“ in 4.3.3 (4.3.3.10) für die Strecken mit unterschiedlichem Leistungsbild;

▼ B

- Angabe der Prüfintervalle (einschließlich Toleranzen) für diese Gleismesssysteme und der für die Prüfung benutzten Betriebsmittel; für Letztere Angabe der Äquivalenzregeln mit den Werten von 4.3.3,
- getroffene Maßnahmen (Verringerung der Geschwindigkeit, Instandsetzungsfristen) bei Überschreitung der vorgeschriebenen Werte,
- Regeln zu den sicherheitsrelevanten Maßen der Weichen und Kreuzungen, unter Einhaltung der Bestimmungen des Absatzes „Weichen und Kreuzungen“ in 4.3.3 (4.3.3.20),
- Angabe der Inspektionsintervalle des Gleises (Schienen) und der verwendeten Prüfmittel,
- Angabe der Inspektionsintervalle des Gleises (Befestigungssysteme und Schwellen).

4.2.3.2.3. *Ausnahmen während der Durchführung von Arbeiten*

Die Spezifikationen des Teilsystems Infrastruktur und seiner Interoperabilitätskomponenten gemäß den Kapiteln 4 und 5 der vorliegenden TSI gelten für Strecken unter normalen Betriebsbedingungen oder bei unvorhergesehenen Betriebsstörungen, die unter die Anwendung des Instandhaltungsplans fallen.

In bestimmten Fällen vorausgeplanter Arbeiten kann es notwendig sein, zeitweise von diesen Festlegungen abzuweichen, um die Durchführung der Änderungen am Teilsystem Infrastruktur zu erleichtern.

Diese zeitweiligen Ausnahmen von den Vorschriften der TSI sind vom Infrastrukturbetreiber der betroffenen Strecke festzulegen, der durch Anwendung der nachstehenden allgemeinen Maßnahmen darauf achten muss, dass hieraus keine Gefahren für die Verkehrssicherheit resultieren:

- Die Ausnahmen müssen zeitlich begrenzt und vorprogrammiert sein;

▼ M1

- Die Bahnunternehmen, die auf der betreffenden Strecke Züge betreiben, müssen über diese zeitweiligen Ausnahmen, ihre geografische Lage, ihre Art und Signalisierung durch Bekanntmachungen informiert werden, in denen gegebenenfalls die spezifische Art der verwendeten Signale angegeben ist;

▼ B

- um das für das Netz geforderte Sicherheitsniveau beibehalten zu können, muss jede Ausnahme durch zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen ergänzt werden; dies können insbesondere sein:
 - Maßnahmen zur besonderen Überwachung der betreffenden Arbeiten,
 - Maßnahmen zur zeitweiligen Geschwindigkeitsbeschränkung für den betroffenen Bereich; dabei darf die Geschwindigkeit eine für die betreffenden Arbeiten als angemessen angesehene Geschwindigkeit nicht überschreiten.

4.2.3.2.4. *Seitenräume für Fahrgäste im Fall der Evakuierung eines Zuges auf freier Strecke*

Auf den Neubaustrecken für Hochgeschwindigkeit muss entlang aller von Hochgeschwindigkeitszügen befahrbaren Gleise ein angemessen breiter Bereich als Seitenraum vorgesehen werden. Dieser seitliche Bereich muss das Aussteigen der Fahrgäste aus dem Zug auf der den nächstliegenden Gleisen entgegengesetzten Seite ermöglichen, wenn diese während der Evakuierung des Zuges weiterhin befahren werden. Bei Gleisen auf/in Ingenieurbauwerken muss in diesem Bereich an der den Gleisen benachbarten außen liegenden Seite ein Schutzgeländer für das sichere Fortbewegen der Fahrgäste vorgesehen werden.

▼ M1

Auf bestehenden, für die Hochgeschwindigkeit ausgebauten Strecken ist dieser Seitenraum überall dort zu schaffen, wo dies unter vertretbaren Umständen möglich ist. Wenn nicht genügend Raum zur Verfügung steht, ist die Unterbrechung des Weges am Anfang und Ende der betreffenden Zone klar auszuweisen und die Bahnunternehmen sind über diese Besonderheit zu informieren.

▼ B

Die Sonderbestimmungen für lange Tunnel sind in 4.2.3.1.3 enthalten.

4.2.3.2.5. *Hinweise für die Eisenbahnverkehrsunternehmen; Wiederaufgleisungsvorrichtungen im Fall der Entgleisung*

Der Infrastrukturbetreiber informiert die betroffenen Bahnunternehmen über die Verfahren, mit denen er diesen im Fall nicht vorhersehbarer Ereignisse, welche die Infrastruktur betreffen, die zeitlich begrenzten Leistungseinschränkungen für die Infrastruktur mitteilen kann.

Der Infrastrukturbetreiber muss außerdem die Bahnunternehmen, die beabsichtigen, eine Strecke des interoperablen transeuropäischen Bahnnetzes zu nutzen, über die ihnen zur Verfügung stehenden Wiederaufgleisungs- und Bergungsvorrichtungen, über den Standort, an dem diese Vorrichtungen für die betroffene Strecke abgerufen werden können und über die zu ihrer Verwendung einzuhaltenden Verfahren informieren. Die Bahnunternehmen informieren den Infrastrukturbetreiber über die Besonderheiten im Zusammenhang mit der Anhebung und der Wiederaufgleisung ihrer Züge. Letzterer muss sich vergewissern, dass das mit diesen Arbeiten betraute Personal die erforderliche Schulung im Hinblick auf die Besonderheiten der interoperablen Fahrzeuge erhalten hat, die im Einsatzbereich des betroffenen Personals verkehren.

▼ M1**▼ B**

4.3. SPEZIFIZIERTE LEISTUNGSMERKMALE

Die Bedingungen, die von den für die Schnittstellen des Teilsystems Infrastruktur maßgebenden Elementen zu erfüllen sind, müssen den für jede der nachstehenden Streckenkategorien des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems spezifizierten relevanten Leistungsmerkmalen entsprechen:

- eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken,
- eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken,
- eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken von spezifischer Beschaffenheit.

Im Fall des Teilsystems Infrastruktur sind diese Leistungsmerkmale in den folgenden Absätzen beschrieben; dabei wird in jedem Einzelfall auf eventuell zugelassene Sonderbedingungen für die betroffenen Parameter und Schnittstellen hingewiesen.

Die Angabe sämtlicher Leistungsmerkmale und Spezifikationen dieser TSI erfolgt für Strecken mit der europäischen Standardspurweite, wie sie in 4.1.3 für interoperable Strecken festgelegt ist. Diejenigen Strecken, deren Spurweite von diesem Standardwert abweicht, sind als Sonderfälle in 7.3 angegeben.

Die Leistungsmerkmale sind für das Teilsystem für den normalen Betriebszustand sowie für Betriebszustände, die sich aus der Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen ergeben, beschrieben. Die eventuellen Folgen, die sich aus Arbeiten zur Änderung der Infrastruktur oder aus tiefgreifenden Instandhaltungsmaßnahmen ergeben und die zeitweilige Abweichungen von den Leistungsmerkmalen des Teilsystems erforderlich machen, werden in 4.2.3.2.3 behandelt.

▼ B

Die für die Strecken spezifizierten Leistungsmerkmale, die Sonderfälle darstellen, sind in 7.3 definiert.

4.3.1. ***Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken***

Um die Leistungsmerkmale der interoperablen Züge bestmöglich zu nutzen, sind die eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr des transeuropäischen Bahnnetzes gebauten oder zu bauenden Strecken so ausgelegt bzw. auszulegen, dass Züge mit einer Länge von 400 m und einem maximalen Gewicht von 1 000 t bei Geschwindigkeiten von mindestens 250 km/h auf diesen Strecken verkehren können, wobei diese Züge sich in das in 4.1.1 beschriebene Lichtraumprofil einpassen müssen. Die in 4.1 und 4.3.3 spezifizierten Eckwerte/Parameter und Elemente des Teilsystems ermöglichen die Schaffung von Strecken für Geschwindigkeiten von bis zu 300 km/h, vorausgesetzt, die Bedingungen dieses Absatzes werden eingehalten.

Da die Geschwindigkeit der interoperablen Züge gemäß Anhang I der Richtlinie 96/48/EG auf Werte von über 300 km/h erhöht werden kann, können die für dieses Leistungsniveau notwendigen Bedingungen bei der Festlegung der sie betreffenden Parameter und Schnittstellen geschaffen werden, wenn diese eine Anpassungsmöglichkeit an die Fahrgeschwindigkeit beinhalten.

Die Leistungsmerkmale der Hochgeschwindigkeitszüge können auch durch den Einsatz spezifischer Systeme, wie beispielsweise der Neigetechnik, erhöht werden. Sonderbedingungen sind für den Verkehr derart ausgerüsteter Züge zulässig, sofern daraus keine Verkehrseinschränkungen für die Hochgeschwindigkeitszüge resultieren, die nicht mit diesen Vorrichtungen ausgestattet sind.

In den nachstehenden Abschnitten für jeden Eckwert/Parameter oder jedes Element des betroffenen Teilsystems sind besondere Bedingungen, die sich von den für die oben genannten grundlegenden Leistungsmerkmale beschriebenen Bedingungen unterscheiden, in folgenden Fällen möglich:

- wenn auf bestimmten Abschnitten von Hochgeschwindigkeitsstrecken, auf denen sich die maximal geplante Höchstgeschwindigkeit für die interoperablen Züge aus technischen Gründen nicht erreichen lässt, geringere Leistungsmerkmale in Bezug auf die Höchstgeschwindigkeit der Strecke akzeptiert werden;
- wenn infolge der Anwendung von besonderen baulichen Merkmalen des Teilsystems mit gleichen Leistungsmerkmalen Sonderbedingungen für bestimmte Eckwerte/Parameter oder Schnittstellen zur Anwendung gebracht werden können;
- wenn zur Ermöglichung des Verkehrs von Hochgeschwindigkeitszügen mit erhöhten Leistungsmerkmalen, zum Beispiel für Geschwindigkeiten von mehr als 300 km/h, für diese Züge spezielle Regelungen für bestimmte Eckwerte/Parameter oder Schnittstellen zur Anwendung gebracht werden müssen; die Anwendung dieser Sonderregelungen unterliegt in diesem Fall der Aufrechterhaltung der in 4.1 und 4.3.3 für die anderen Hochgeschwindigkeitszüge definierten Bedingungen.

▼ M1

Diese Sonderregelungen, die sich von den zur Erbringung der grundlegenden Leistungsmerkmale des Netzes erforderlichen Bedingungen unterscheiden, sind für die einzelnen Eckwerte/Parameter bzw. Schnittstellen auf jedem zu bauenden oder in Planung befindlichen Hochgeschwindigkeitsabschnitt einheitlich anzuwenden.

▼ B

Diese Sonderbedingungen sind für die betroffenen Eckwerte/Parameter und Schnittstellen in 4.3.3 beschrieben.

▼ B4.3.2. ***Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken***

Die eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten oder auszubauenden Strecken des transeuropäischen Bahnnetzes sind so ausgelegt, dass sie den Verkehr von interoperablen Zügen mit 400 m Länge und einem Höchstgewicht von 1 000 t bei Geschwindigkeiten unter 250 km/h ermöglichen. Auf diesen Strecken können die Leistungsmerkmale der speziell für Hochgeschwindigkeit ausgelegten interoperablen Züge nicht voll genutzt werden.

Die spezifizierten Eckwerte/Parameter und Elemente der Schnittstellen für die Erbringung der vorstehend festgelegten grundlegenden Leistungsmerkmale des Netzes ermöglichen die Schaffung einer Infrastruktur für Geschwindigkeiten unter 250 km/h.

Für jeden betroffenen Eckwert/Parameter oder jede betroffene Schnittstelle können besondere, in den folgenden Abschnitten dargestellte Bedingungen, die sich von den für die genannten grundlegenden Leistungsmerkmale beschriebenen unterscheiden, auf den bestehenden, für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten bzw. auszubauenden Strecken zur Annahme gebracht werden. Angesichts der Tatsache, dass die Fahrgeschwindigkeit der interoperablen Züge auf den ausgebauten bzw. auszubauenden Strecken unter ihrer entwurfsseitig gegebenen Höchstgeschwindigkeit liegt, kommen geringere Leistungsmerkmale in Bezug auf die Höchstgeschwindigkeit für diese Strecken zur Anwendung.

Die Leistungsmerkmale der Hochgeschwindigkeitszüge können jedoch durch den Einsatz spezifischer Systeme, wie beispielsweise der Neigetechnik, erhöht werden. Sonderbedingungen sind für den Verkehr derart ausgerüsteter Züge auf den Ausbaustrecken zulässig, sofern daraus keine Verkehrseinschränkungen für die Hochgeschwindigkeitszüge resultieren, die ohne diese Ausrüstung auf eben diesen Strecken verkehren.

▼ M1**▼ B**

Die genannten Sonderbedingungen sind für die betroffenen Elemente in 4.3.3 beschrieben.

4.3.3. ***Auf die Elemente des Teilsystems anwendbare Spezifikationen zur Erreichung der erwarteten Leistungsmerkmale***

In den folgenden Abschnitten werden für jedes Element des Teilsystems und für jeden Eckwert/Parameter die Bedingungen festgelegt, die im Hinblick auf die für jede Streckenkategorie spezifizierten Leistungsmerkmale einzuhalten sind.

4.3.3.1. **Mindestlichraumprofil*****Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken***

Beim Entwurf der Strecke müssen alle Hindernisse (Ingenieurbauwerke, Energieversorgungs- und Signaleinrichtungen) folgende Bedingungen erfüllen:

- das Mindestlichraumprofil: Es basiert auf der kinematischen Bezugslinie GC, die in Anhang G dieser TSI festgelegt ist;
- das Lichtraumprofil bei Oberleitung: Vorbehaltlich der in 7.3 vorgesehenen Sonderfälle bezieht sich seine Definition auf den Lichtraumbedarf für den Durchgang der Stromabnehmer einschließlich des Sicherheitsabstands in Luft, auf den Elektrifizierungstyp für die zu bauende Strecke, auf die definierte Höhe des Fahrdrachts und sein dynamisches Verhalten sowie den dazugehörigen Stromabnehmertyp gemäß der Definition 4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 und 4.3.2.3, in Abbildung 4.1 und den Anhängen H und J der TSI Energieversorgung.

▼ B***Bestehende Hochgeschwindigkeitsstrecken, eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken***

Auf den bestehenden Hochgeschwindigkeitsstrecken oder auf für Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten bzw. auszubauenden Strecken und ihren Anschlussstrecken kann das Mindestlichtraumprofil, das ausgehend vom kinematischen Referenz-Lichtraumprofil GC implantiert wird, auch anlässlich größerer Umbauarbeiten hergestellt werden, wenn die Vorteile einer solchen Investition durch eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nachgewiesen wurden. Andernfalls kann das Lichtraumprofil GB, das ausgehend vom kinematischen Referenz-Lichtraumprofil GB implantiert wird, hergestellt werden, wenn die wirtschaftlichen Bedingungen dies erlauben, oder es kann ein noch weiter eingeschränktes vorhandenes Lichtraumprofil beibehalten werden. Die vom Auftraggeber oder dem Infrastrukturbetreiber durchgeführte Wirtschaftlichkeitsuntersuchung muss die Kosten und die erwarteten Vorteile der vergrößerten Lichtraumprofile in Verbindung mit den anderen, an die betroffene Strecke anschließenden interoperablen Strecken berücksichtigen.

Vorbehaltlich der Anwendung der in 7.3 beschriebenen Sonderfälle oder der Bestimmungen des nachfolgenden Kapitels 7 muss der Lichtraumbedarf für den Durchgang der Stromabnehmer einschließlich des Sicherheitsabstands in Luft auch bei den bestehenden Elektrifizierungssystemen erweitert werden, damit der Durchgang von Stromabnehmertypen möglich ist, die gegebenenfalls auf dem betroffenen Elektrifizierungssystem benutzt werden, und zwar gemäß der Definition in 4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 und 4.3.2.3, in Abbildung 4.1 und den Anhängen H und J der TSI Energieversorgung.

4.3.3.2. Mindestgleisabstand***Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken***

Beim Entwurf wird der Mindestgleisabstand für Hauptgleise auf Strecken, die eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaut werden, auf 4,50 m festgelegt.

Dieser Wert kann unter Berücksichtigung des erwarteten Leistungsbildes der Strecken an die nachstehenden Werte angepasst werden:

	Fahrgeschwindigkeit ohne Neigetechnik	Mindestgleisabstand
Neubaustrecken	$V \leq 250 \text{ km/h}$	4,00 m
	$250 \text{ km/h} < V \leq 300 \text{ km/h}$	4,20 m

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Vorbehaltlich der Anwendung der in 7.3 vorgesehenen Sonderfälle wird beim Entwurf der Mindestgleisabstand auf den ausgebauten bzw. auszubauenden Strecken auf die folgenden Werte festgelegt:

	Fahrgeschwindigkeit	Mindestgleisabstand
Ausbaustrecken	$V \leq 230 \text{ km/h}$	auf Basis des gewählten kinematischen Referenz-Lichtraumprofils bestimmt
	$230 \text{ km/h} < V < 250 \text{ km/h}$	4,00 m

▼ B**4.3.3.3. Aerodynamische Einwirkung auf die Infrastruktur****4.3.3.3a. Aerodynamische Einwirkungen auf feste Anlagen*****Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken sowie eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken***

Die aerodynamischen Auswirkungen der fahrenden Züge (Druck-/Sogwelle) sind in Abhängigkeit von der Art der festen Anlagen entsprechend der Beschreibung in 6.6 der ENV-Norm 1991-3 beim Streckenentwurf zu berücksichtigen. Aufgrund der für Hochgeschwindigkeitszüge in 4.2.13 der TSI Fahrzeuge geforderten aerodynamischen Merkmale gelten Hochgeschwindigkeitszüge als Fahrzeuge mit ausgeprägter Stromlinienform im Sinn der oben genannten Norm, die im Vergleich zu herkömmlichen Zügen geringe aerodynamische Auswirkungen aufweisen.

Die Mindestfestigkeit von festen Anlagen muss beim Verkehr von Hochgeschwindigkeitszügen gegebenenfalls nur unter Zugrundelegung des in 6.6.2 der ENV-Norm 1991-3 definierten Beiwerts k_1 für Züge mit stromlinienförmigen Reisezugwagen überprüft werden. Geschlossene Bauwerke mit einer Länge von weniger als 20 m sind gemäß den Bestimmungen in 6.6.6 dieses Eurocodes zu untersuchen.

Die Berechnungsmodalitäten sind in 6.6 der ENV-Norm 1991-3 festgelegt.

4.3.3.3b. Schutz des Personals vor aerodynamischen Einwirkungen

Vorbehaltlich der Anwendung der Bestimmungen in 4.2.3.2.4 hinsichtlich der Evakuierung von Reisenden kann der Infrastrukturbetreiber die Mittel für den Schutz von Personen, die dazu berechtigt sind, sich entlang der Strecken zu bewegen, im Rahmen der nationalen Regelungen frei festlegen. Er muss den in 4.2.13 der TSI Fahrzeuge beschriebenen aerodynamischen Auswirkungen der Züge Rechnung tragen; dort sind diese Auswirkungen für die Höchstgeschwindigkeit jedes interoperablen Zugtyps bis zu einem Grenzwert von 300 km/h festgelegt. Bei noch höheren Geschwindigkeiten besteht seine Aufgabe in der Schaffung der von ihm als notwendig erachteten zusätzlichen Schutzmöglichkeiten (Erhöhung der Abstände, Abschirmungen usw.).

4.3.3.4. Maximale Steigungen und Gefälle***Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken***

Unter Vorbehalt der Bestimmungen von 7.3 darf beim Entwurf des Projekts ein Höchstwert von 35 ‰ für Steigungen und Gefälle der Hauptgleise angesetzt werden, wenn folgende Rahmenbedingungen eingehalten werden:

- Das Gefälle des gleitenden mittleren Profils über 10 km muss kleiner oder gleich 25 ‰ sein,
- die maximale Länge des durchgehenden Gefälles oder der durchgehenden Steigung von 35 ‰ darf 6 000 m nicht überschreiten.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Die Steigungen und Gefälle auf diesen Strecken liegen im Allgemeinen unter den Werten, die auf zu bauenden Hochgeschwindigkeitsstrecken zulässig sind. Die Anpassungsmaßnahmen für den Betrieb von interoperablen Zügen müssen auch den vorangegangenen Werten Rechnung tragen, es sei denn, aufgrund spezieller örtlicher Bedingungen sind höhere Werte erforderlich. In diesem Fall müssen die zulässigen Steigungen und Gefälle die in 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5 und 4.3.9 der TSI Fahrzeuge festgelegten Grenzmerkmale für Zugförderung und Bremsung von interoperablen Zügen einhalten.

▼ B

Bei der Auswahl des Höchstwertes für Steigungen und Gefälle müssen in Anwendung des Artikels 5 Absatz 4 der Richtlinie auf sämtlichen interoperablen Strecken auch die erwarteten Leistungsmerkmale der nicht interoperablen Züge, die ebenfalls auf diesen Strecken fahren dürfen, berücksichtigt werden.

4.3.3.5. **Betriebshof- und Abstellgleise: Mindesthalbmesser von Gleisbögen und Ausrundungen, maximale Steigungen und Gefälle, Gleisabstände**

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken sowie eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaut oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Bei den Gleisen, die von interoperablen Zügen nur mit geringer Geschwindigkeit befahren werden (Bahnhofs- und Überholungsgleise, Abstell- und Betriebshofgleise), darf der Mindestgleisbogenhalbmesser eines einzelnen Gleisbogens im Entwurf nicht unter 150 m liegen. Im Betrieb darf der tatsächliche Mindestgleisbogenhalbmesser unter Berücksichtigung der Gleislageänderungen 125 m nicht unterschreiten.

Die Trassierungselemente der Gleise müssen im Fall aufeinander folgender Bögen und Gegenbögen den Bestimmungen des Anhangs H dieser TSI entsprechen.

Der Ausrundungsbogenhalbmesser von Nebengleisen darf für eine Kuppe nicht weniger als 600 m und für eine Wanne nicht weniger als 900 m betragen.

Gefälle und Steigungen der für das Abstellen von Zügen vorgesehenen Abstellgleise dürfen nicht über 2 mm/m liegen. Unter Vorbehalt der in 7.3 aufgeführten Bestimmungen müssen Züge einer Länge von 400 m, wie in 4.1.3. der TSI Fahrzeuge mit den vorgegebenen Toleranzen definiert, abgestellt werden können. Wird ein mobiler Entleerungswagen für die Triebzüge verwendet, ist ein Gleisabstand von mindestens 6 m zum Nachbargleis mit Umlaufbahn vorzusehen.

4.3.3.6. **Unterirdische Bauwerke wie z. B. Tunnel und Überbauungen**

Die Tunnel müssen so ausgelegt sein, dass die maximale Druckschwankung (Differenz zwischen den extremen Spitzenwerten von Über- und Unterdruck entlang eines interoperablen Zuges einschließlich der eventuellen Druckschwankung aufgrund von Höhenunterschieden zwischen Tunneleinfahrt und Tunnelausfahrt) während der Tunneldurchfahrt mit der für den betreffenden Tunnel vorgesehenen maximal zulässigen Entwurfsgeschwindigkeit den Wert von 10 kPa nicht überschreitet.

Die zu berücksichtigenden maximalen aerodynamischen Kenndaten der interoperablen Züge werden gemäß den Bestimmungen von 4.1.13 der TSI Fahrzeuge definiert. Diese Kenndaten basieren, unabhängig davon, ob es sich um Triebfahrzeuge oder nicht motorisierte Mittelwagen handelt, auf einem maximalen Fahrzeugquerschnitt von

— 12 m² bei Fahrzeugen für die Fahrzeugbegrenzung GC,

— 11 m² bei Fahrzeugen für die Fahrzeugbegrenzung GB,

— 10 m² bei Fahrzeugen für ein geringeres Lichtraumprofil.

▼ B

Anhand dieser Kenndaten kann der zur Einhaltung von Kriterien des Gesundheitsschutzes erforderliche Tunnelquerschnitt in Abhängigkeit von der Betriebsgeschwindigkeit berechnet werden. Falls der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber Vorkehrungen zur Reduzierung von Druckschwankungen (Form des Tunnelportals, Kammine usw.) treffen möchte, oder bei unkritischen Tunneln (z. B. sehr kurzen oder sehr langen Tunneln) obliegt es diesen Stellen, eine spezielle Studie zum Nachweis dafür anfertigen zu lassen, dass das oben genannte Kriterium eingehalten wird.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken

Der lichte Querschnitt zu bauender Tunnel muss ermittelt werden, so dass der für die Druckschwankungen festgelegte Höchstwert unter Berücksichtigung aller Zugtypen, die in diesem Bauwerk verkehren dürfen, bei Ansatz der jeweils zulässigen Höchstgeschwindigkeit eingehalten werden kann.

Bestehende Hochgeschwindigkeitsstrecken sowie eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaut oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Auf diesen Strecken kann die Einhaltung des angegebenen Druckschwankungsmaximalwertes unter Anwendung der vorgenannten für bestimmte Höchstgeschwindigkeiten gültigen Modalitäten gegebenenfalls durch entsprechende Anpassung der Geschwindigkeit erreicht werden.

Der Querschnitt der Tunnel muss außerdem mit den Lichtraumprofilen einschließlich des Lichtraums bei Oberleitung unter Berücksichtigung der Wechselwirkung Stromabnehmer/Oberleitung, wie für das Element „Mindestlichtraumprofil“ (4.3.3.1) angegeben, kompatibel sein.

4.3.3.7. Überhöhung

Die nachstehenden Spezifikationen gelten für interoperable Strecken, deren Spurweite im Einklang mit 4.1.3 steht.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken

Beim Entwurf muss die Überhöhung für die neuen Hochgeschwindigkeitsstrecken auf 180 mm beschränkt werden. Bei in Betrieb befindlichen Gleisen ist eine Instandhaltungstoleranz von ± 20 mm zulässig, wobei allerdings eine maximale Überhöhung von 190 mm nicht überschritten werden darf.

Dieser Wert kann auf maximal 200 mm erhöht werden, wenn es sich um Gleise ausschließlich für Personenverkehr handelt.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaut oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Beim Entwurf muss die Überhöhung von bestehenden ausgebauten bzw. auszubauenden Strecken auf 180 mm begrenzt werden. Bei den in Betrieb befindlichen Gleisen ist eine Instandhaltungstoleranz von ± 20 mm zulässig, wobei eine maximale Überhöhung von 190 mm allerdings nicht überschritten werden darf.

Dieser Wert kann auf maximal 200 mm erhöht werden, wenn es sich um Gleise ausschließlich für Personenverkehr handelt.

Die betrieblichen Bedingungen für die Einhaltung dieses Elements werden in Bezug auf die Betriebstoleranzen in den Bestimmungen von 4.2.3.2.2 (Instandhaltungsplan) behandelt.

4.3.3.8. Überhöhungsfehlbetrag

Die nachstehenden Spezifikationen gelten für interoperable Strecken, deren Spurweite im Einklang mit 4.1.3 steht.

▼ B4.3.3.8a. *Überhöhungsfehlbetrag im durchgehenden Gleis und im Stammgleis von Weichen und Kreuzungen***Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken:**

Beim Entwurf muss der Überhöhungsfehlbetrag auf den eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebauten oder zu bauenden Strecken unter Berücksichtigung der maximalen Verkehrsgeschwindigkeit auf der Strecke auf die Werte in der nachstehenden Tabelle begrenzt werden:

	Geschwindigkeitsbereich	Überhöhungsfehlbetrag Grenzwert (mm)
Hochgeschwindigkeitsstrecken	$250 \text{ km/h} \leq V \leq 300 \text{ km/h}$	100
	$300 \text{ km/h} < V$	80

Beim Entwurf wird der zulässige Gleisbogenhalbmesser unter Berücksichtigung der oben stehenden Elemente „Überhöhung“ und „Überhöhungsfehlbetrag“ festgelegt.

Überhöhungsfehlbeträge, die die in der vorstehenden Tabelle genannten Werte überschreiten, sind für Strecken zulässig, deren Bau erheblichen topographischen Zwängen unterliegt. Sie sind nachstehend in einem besonderen Abschnitt zu diesem Thema beschrieben.

▼ M1

Auf den Strecken, deren Gleisbogenhalbmesser anhand der Überhöhungsfehlbeträge der obigen Tabelle festgelegt wurden, können mit besonderen Vorrichtungen (Neigetechnik) ausgerüstete interoperable Hochgeschwindigkeitszüge mit höheren Überhöhungsfehlbeträgen verkehren, sofern durch die Anwendung solcher Werte der Betrieb anderer interoperabler Züge nicht eingeschränkt wird. Bei Zügen mit besonderen Vorrichtungen (u. a. Neigetechnik) wird der maximale Überhöhungsfehlbetrag für jede interoperable Strecke nach Maßgabe der für den betreffenden Zugtyp geltenden nationalen Regelungen festgelegt. Die Inbetriebnahmegenehmigung für diese Züge unterliegt den Vorschriften der TSI „Fahrzeuge“.

▼ B**Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken**

Beim Entwurf muss der zulässige Überhöhungsfehlbetrag für Hochgeschwindigkeitszüge auf den bestehenden ausgebauten bzw. auszubauenden Strecken und Anschlussstrecken unter Berücksichtigung der maximalen Verkehrsgeschwindigkeit auf der Strecke auf die Werte in der nachstehenden Tabelle begrenzt werden:

	Geschwindigkeitsbereich	Überhöhungsfehlbetrag — Grenzwert (mm)
Ausbaustrecken	$V \leq 160 \text{ km/h}$	160
	$160 \text{ km/h} < V \leq 200 \text{ km/h}$	150
	$200 \text{ km/h} < V \leq 230 \text{ km/h}$	140
	$230 \text{ km/h} < V < 250 \text{ km/h}$	130

Beim Entwurf wird der zulässige Gleisbogenhalbmesser unter Berücksichtigung der oben stehenden Elemente „Überhöhung“ und „Überhöhungsfehlbetrag“ festgelegt.

Die gleichen Werte können auf bestehende Hochgeschwindigkeitsstrecken angewandt werden.

▼ B

Überhöhungsfehlbeträge, die die in der vorstehenden Tabelle genannten Werte überschreiten, sind für Strecken zulässig, deren Bau erheblichen topographischen Zwängen unterliegt. Sie sind nachstehend in einem besonderen Abschnitt zu diesem Thema beschrieben.

▼ M1

Auf den Strecken, deren Gleisbogenhalbmesser anhand der Überhöhungsfehlbeträge der obigen Tabelle festgelegt wurden, können interoperable Hochgeschwindigkeitszüge mit besonderen Vorrichtungen (Neigetechnik) mit höheren Überhöhungsfehlbeträgen verkehren, sofern durch die Anwendung solcher Werte der Betrieb anderer interoperabler Züge nicht eingeschränkt wird. Bei Zügen mit besonderen Vorrichtungen (u. a. Neigetechnik) wird der maximale Überhöhungsfehlbetrag für jede interoperable Strecke nach Maßgabe der für den betreffenden Zugtyp geltenden nationalen Regelungen festgelegt. Die Inbetriebnahmegenehmigung für diese Züge unterliegt den Vorschriften der TSI „Fahrzeuge“.

▼ B

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende bzw. ausgebaute oder auszubauende Strecken mit besonderen Kenndaten:

Wenn die Gleisbogenhalbmesser aufgrund von erheblichen topographischen Zwängen nicht die Möglichkeit bieten, die in den vorstehenden Abschnitten definierten Werte des Überhöhungsfehlbetrags einzuhalten, können für den Wert dieser Schnittstelle höhere Werte gewählt werden.

Die maximalen Grenzwerte sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

	Geschwindigkeitsbereich	Überhöhungsfehlbetrag — Grenzwert (mm)
Strecken mit spezifischen Kenndaten	$V \leq 160 \text{ km/h}$	180
	$160 \text{ km/h} < V \leq 230 \text{ km/h}$	165
	$230 \text{ km/h} < V \leq 250 \text{ km/h}$	150
	$250 \text{ km/h} < V \leq 300 \text{ km/h}$	130 ⁽¹⁾

(¹) Bei schotterlosem Oberbau kann der Höchstwert von 130 mm auf 150 mm erhöht werden.

▼ M1

Auf den Strecken, deren Gleisbogenhalbmesser anhand der Überhöhungsfehlbeträge der obigen Tabelle festgelegt wurden, können mit besonderen Vorrichtungen (Neigetechnik) ausgerüstete interoperable Hochgeschwindigkeitszüge mit höheren Überhöhungsfehlbeträgen verkehren, sofern durch die Anwendung solcher Werte der Betrieb anderer interoperabler Züge nicht eingeschränkt wird. Bei Zügen mit besonderen Vorrichtungen (u. a. Neigetechnik) wird der maximale Überhöhungsfehlbetrag für jede interoperable Strecke nach Maßgabe der für den betreffenden Zugtyp geltenden nationalen Regelungen festgelegt. Die Inbetriebnahmegenehmigung für diese Züge unterliegt den Vorschriften der TSI „Fahrzeuge“.

▼ B4.3.3.8b. *Überhöhungsfehlbetrag im abzweigenden Strang von Weichen*

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken sowie eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaut oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Beim Entwurf sind die Höchstwerte für den Überhöhungsfehlbetrag im abzweigenden Strang wie folgt anzusetzen:

- für Weichen mit Geschwindigkeiten von $30 \text{ km/h} \leq V \leq 70 \text{ km/h}$ im abzweigenden Strang: 120 mm,
- für Weichen mit Geschwindigkeiten von $70 \text{ km/h} < V \leq 170 \text{ km/h}$ im abzweigenden Strang: 105 mm.
- für Weichen mit Geschwindigkeiten von $170 \text{ km/h} < V \leq 230 \text{ km/h}$ im abzweigenden Strang: 85 mm.

Für vorhandene Weichen auf Ausbaustrecken für Hochgeschwindigkeit ist eine Toleranz von 10 mm in Bezug auf die vorstehend genannten Werte zulässig.

4.3.3.9. **Äquivalente Konizität**

Bei der Beschreibung des dynamischen Fahrverhaltens eines Bahnfahrzeugs spielt die Rad-Schiene-Schnittstelle eine wichtige Rolle. Sie zu kennen ist unerlässlich, und von den beschreibenden Eckwerten spielt besonders die sogenannte „äquivalente Konizität“ eine wichtige Rolle, da sie eine genauere Einschätzung des Kontaktes zwischen Rad und Schiene auf gerader Strecke und in Kurven mit großem Kurvenradius ermöglicht.

Die kinematische Bewegung eines trägheitslosen freien Radsatzes auf der Strecke lässt sich bei einer konstanten Geschwindigkeit $V = dx/dt$ durch folgende Differentialgleichung bestimmen:

$$d^2y / dx^2 + (2 \tan \gamma / e r_0) y = 0$$

wobei:

y der Querbewegung des Radsatzes auf der Strecke entspricht,

e dem Abstand der Berührungspunkte entspricht,

r_0 der Radspeiche entspricht, wenn der Radsatz sich in zentraler Position befindet,

γ dem Winkel des Radprofils entspricht (konisches Profil).

Ist γ konstant, ist die Lösung dieser Differentialgleichung eine Sinuskurve der Wellenlänge λ .

$$\lambda = \sqrt[2\pi]{\frac{r_0 e}{2 \tan \gamma}} \quad \text{Klingel-Formel}$$

Für den Fall, dass die Räder des Radsatzes kein konisches Profil haben, ist die äquivalente Konizität als Tangente des konischen Winkels γ_e eines Radsatzes mit konischem Radprofil definiert, dessen Querbewegung die gleiche Wellenlänge des kinematischen Sinuslaufes aufweist wie diejenige des betroffenen Radsatzes (nur auf gerader Strecke und in Kurven mit großem Kurvenradius).

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken

Auf den eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebauten oder zu bauenden Strecken muss die äquivalente Konizität unterhalb eines bestimmten Grenzwerts liegen und gehalten werden; dieser Grenzwert hängt von der maximalen Fahrgeschwindigkeit ab (siehe nachstehende Tabelle):

Geschwindigkeitsbereich	Beim Entwurf	In Betrieb, unter Berücksichtigung der Abnutzung der Räder und Schienen
$230 \text{ km/h} < V \leq 250 \text{ km/h}$	0,25	0,30
$250 \text{ km/h} < V \leq 280 \text{ km/h}$	0,20	0,25

▼B

Geschwindigkeitsbereich	Beim Entwurf	In Betrieb, unter Berücksichtigung der Abnutzung der Räder und Schienen
$V > 280 \text{ km/h}$	0,10	0,15

Die äquivalente Konizität ist für Fahrzeuge ohne Belang, die über Radsätze mit Einzelradaufhängung verfügen.

Die Einhaltung der genannten Werte der äquivalenten Konizität unter Berücksichtigung der Radsatzmerkmale (Radprofil und Abstand zwischen den aktiven Radseiten, wie in 4.2.10 der TSI Fahrzeuge beschrieben) muss durch eine vernünftige und begründete Auswahl der drei Elemente „Spurweite und Toleranzen“ (4.3.3.10), „Schienenneigung“ (4.3.3.11) und „Profil des Schienenkopfes“ (4.3.3.12) erreicht werden. Dies gilt sowohl für das durchgehende Gleis als auch für Weichen und Kreuzungen.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Auf den eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten oder auszubauenden Strecken kann die äquivalente Konizität die folgenden Höchstwerte erreichen:

Geschwindigkeitsbereich	Beim Entwurf	In Betrieb, unter Berücksichtigung der Abnutzung der Räder und Schienen
$160 \text{ km/h} < V \leq 200 \text{ km/h}$	0,30	0,40
$200 \text{ km/h} < V \leq 230 \text{ km/h}$	0,25	0,35
$230 \text{ km/h} < V \leq 250 \text{ km/h}$	0,25	0,30

Anmerkung: für eine Geschwindigkeit $V \leq 160 \text{ km/h}$ ist keine äquivalente Konizität definiert.

4.3.3.10. **Spurweite und Toleranzen**

Die Spurweite ist der Abstand zwischen den Fahrkanten der Schienen, gemessen in einer Höhe von 14,5 mm ($\pm 0,5 \text{ mm}$) unterhalb der Schienenoberkante.

Zur Berechnung der äquivalenten Konizität und unter Berücksichtigung der Variabilität der Berührungsgeometrie während der Vorwärtsbewegung des Rades kommt dieses Element als gleitender Mittelwert über eine Entfernung von 100 m zum Tragen.

Anhand der konzipierten Komponentengruppe aus Schienen, Befestigungssystem und Schienenstützpunkten müssen nachstehend definierte Spurweiten erreicht werden können.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken

Auf den Hauptgleisen sowie Weichen und Kreuzungen der eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebauten oder zu bauenden Strecken muss die mittlere Spurweite über 100 m die folgenden Grenzwerte einhalten:

Geschwindigkeitsbereich (km/h)	Mittlere Spurweite über 100 Meter (mm)		
	Theoretischer Bezugswert	Im Betrieb, in der Geraden und in Gleisbögen mit $R > 10\,000 \text{ m}$	Im Betrieb, in Gleisbögen mit $R \leq 10\,000 \text{ m}$
$230 < V \leq 250$	1 435—1 437	1 433—1 442	1 433—1 445

▼ B

Geschwindigkeitsbereich (km/h)	Mittlere Spurweite über 100 Meter (mm)		
	Theoretischer Bezugswert	Im Betrieb, in der Geraden und in Gleisbögen mit $R > 10\,000$ m	Im Betrieb, in Gleisbögen mit $R \leq 10\,000$ m
$250 < V \leq 280$	1 435—1 437	1 434—1 440	1 434—1 443
$V > 280$	1 435—1 437	1 434—1 440	1 434—1 443

Der theoretische Bezugswert für die Spurweite ist der vom Auftraggeber oder dem Infrastrukturbetreiber in Abhängigkeit von der Art der Gleisverlegung oder der Art der verwendeten Weichen und Kreuzungen gewählte Auslegungswert. Dieser Bezugswert für die Spurweite wird als theoretischer Wert für die Positionierung der Schienen bei den Berechnungen der äquivalenten Konizität zugrunde gelegt.

Die in den Spalten „im Betrieb ...“ festgelegten Werte stellen die Ausnahmegrenzwerte im Instandhaltungsplan (4.2.3.2.2) dar, der ab Inbetriebnahme der Strecke einzuhalten ist. Sie dienen dazu, die äquivalente Konizität gegebenenfalls für die in Betrieb befindlichen Gleise zu berechnen.

Dieses Element kann eventuell zusammen mit den Elementen „Schienenneigung“ (4.3.3.11), „Profil des Schienenkopfes“ (4.3.3.12), Radsatzmerkmale (4.2.10 der TSI Fahrzeuge) unter den auch für diese Elemente vorgesehenen Bedingungen geändert werden.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Die für die zu bauenden Hochgeschwindigkeitsstrecken im vorstehenden Abschnitt spezifizierten Bestimmungen für eine mittlere Spurweite über 100 m gelten auch für Ausbaustrecken mit Geschwindigkeiten von über 230 km/h. Für Strecken mit Geschwindigkeiten von maximal 230 km/h ist für dieses Element kein Wert festgelegt worden.

Die betrieblichen Bedingungen für die Instandhaltung dieses Elements werden in Bezug auf die Betriebstoleranzen in den Bestimmungen von 4.2.3.2.2 (Instandhaltungsplan) behandelt.

4.3.3.11. Schienenneigung

Es handelt sich um die Neigung zwischen der Symmetrieachse der auf ihrem Schienenaufleger befestigten neuen Schiene und der Senkrechten zur Laufebene.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken

Bei Streckenabschnitten mit Geschwindigkeiten bis 280 km/h kann die Neigung der Schiene zwischen 1:20 und 1:40 (0,05 bis 0,025: Nennwert, der sich aus der Auswahl der Komponenten für den Bau des Gleises ergibt) liegen; die Realisierungstoleranz bei der Inbetriebnahme darf 0,010 betragen.

Bei Streckenabschnitten mit Geschwindigkeiten über 280 km/h müssen die Schienen mit einer Regelneigung von 1:20 verlegt werden, wodurch die in der TSI Fahrzeuge spezifizierten Konizitätswerte mit den entsprechenden Radprofilen erreicht werden können.

Das Gleis kann jedoch auch mit einem anderen vom Infrastrukturbetreiber vorgeschlagenen Wert als 1:20 verlegt werden. In diesem Fall kann es sich als notwendig erweisen, die Spezifikationen für die

▼ B

Elemente „Profil des Schienenkopfes“ (4.3.3.12), „Spurweite“ (4.3.3.10) und Radsatzmerkmale (4.2.10 der TSI Fahrzeuge) zu modifizieren. Der Infrastrukturbetreiber muss dann in Bezug auf die äquivalente Konizität (4.3.3.9) die Kompatibilität dieses neuen Systems mit den in der TSI Fahrzeuge definierten Radprofilen nachweisen.

Bei positivem Ergebnis dieses Nachweises wird die TSI Infrastruktur mit Zustimmung der Gruppe TSI Fahrzeuge der AEIF geändert, und es werden neue Werte und Toleranzen hinzugefügt.

In Abschnitten mit Weichen und Kreuzungen der eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebauten oder zu bauenden Streckenabschnitte, auf denen die Geschwindigkeit 250 km/h nicht überschreitet, ist das Verlegen der Schienen ohne Neigung zulässig, vorausgesetzt, die Verlegung ohne Neigung betrifft bei den Streckenabschnitten mit Geschwindigkeiten von mehr als 200 km/h nur die eigentlichen Weichen- und Kreuzungsbereiche selbst.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Auf den eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten oder auszubauenden Strecken gelten die im vorherigen Absatz vorgesehenen Bestimmungen bei Geschwindigkeiten bis 280 km/h für das durchgehende Gleis.

Auf den ausgebauten Strecken ist das Verlegen der Schienen ohne Neigung zulässig, vorausgesetzt, die Verlegung ohne Neigung betrifft bei den Streckenabschnitten mit Geschwindigkeiten von mehr als 200 km/h nur die Weichen- und Kreuzungsbereiche.

4.3.3.12. **Profil des Schienenkopfes**

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken sowie eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Das Schienenkopfprofil wird auf der Konstruktionszeichnung der Schiene durch eine Folge von Kreisen festgelegt, die eine Hüllkurve bilden. Diese Hüllkurve ändert sich in Abhängigkeit vom Verschleiß und tendiert im Allgemeinen dazu, eine konstante Form anzunehmen, deren Messung zur Beurteilung der äquivalenten Konizität die Anwendung sehr präziser Messmethoden erfordert.

Die Flanken des Schienenkopfes müssen in Bezug auf seine senkrechte Achse eine Neigung zwischen 1:20 und 1:17,2 aufweisen. Nach oben hin bis zur senkrechten Achse des Schienenkopfes folgt eine Reihe von Radien, und zwar von 12,7/13,0 mm, dann von 80 mm und von 300 mm.

Die Beschreibung dieses Elements, durch das eine Gleiskomponente bestimmt wird, erfolgt in Kapitel 5 „Interoperabilitätskomponenten“ für die Komponente „Schiene“ (5.2.1).

Dieses Element kann eventuell zusammen mit den Elementen „Schienenneigung“ (4.3.3.11), „Spurweite“ (4.3.3.10) und Radsatzmerkmale (4.2.10 der TSI Fahrzeuge) unter den im vorherigen Abschnitt hinsichtlich Schienenneigung vorgesehenen Bedingungen geändert werden.

4.3.3.13. **Ingenieurbauwerke, vertikale Beanspruchungen**

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken sowie eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Bei der Konzeption müssen die Ingenieurbauwerke neuer Strecken unter Verwendung eines der unter 6.3 der ENV-Norm 1991—3 definierten Belastungsmodelle für die vertikalen Lasten berechnet werden; der unter 6.3.2 „Lastmodell 71“ definierte Koeffizient α liegt mindestens bei 1.

▼ B

Um das dynamische Fahrverhalten im aktuellen oder zukünftigen Verkehr zu bestimmen, müssen die Bauwerke mit zehn Referenzzugverbänden berechnet werden (siehe Anhang A der vorliegenden TSI), die zusammengenommen Train Dynamique Universel (TDU = dynamischer Universalzug) genannt werden. Die für jeden Zugverband bestimmte Beschleunigung der Brückenkonstruktion (oder ihrer Einzelteile) in Feldmitte jedes Brückenfeldes (oder seiner Elemente) muss unterhalb der zulässigen Beschleunigung liegen (d. h. mit 0,35 g für ein Bauwerk mit Schottergleis bzw. 0,5 g für Bauwerke mit schotterlosem Gleis); die Durchbiegung in Feldmitte darf die zulässige Durchbiegung (Anlage G der ENV-Norm 1991—3) nicht überschreiten.

Diese Prüfungen müssen in einem Geschwindigkeitsrahmen von 0 und 1,2 V in km/h stattfinden, wobei V für die potentielle Streckengeschwindigkeit steht.

Es können Methoden entwickelt werden, um unter den verschiedenen Zugverbänden in einem bestimmten Geschwindigkeitsrahmen für ein bestimmtes Bauwerk den jeweils aggressivsten auszusuchen. Dies ist beispielsweise bei isostatischen Bauwerken der Fall. Der auszuwählende Zugverband lässt sich anhand der von der UIC entwickelten Aggressivitätsmethode bestimmen.

Durch die Überprüfung muss sichergestellt werden, dass die Auswirkungen des dynamischen Universalzuges von den Belastungsmodellen abgedeckt werden und entsprechende Widerstands- und Verformungsberechnungen angestellt werden können. Ansonsten muss der dynamische Universalzug diesen entsprechen.

Beim Entwurf der Ingenieurbauwerke, auf bzw. in denen Gleise verlegt werden, müssen in Anwendung des Artikels 5 Absatz 4 der Richtlinie auch die technischen Kenndaten (Radsatzlast, Geschwindigkeit) der nicht interoperablen Züge berücksichtigt werden, die auf diesen Strecken fahren könnten.

4.3.3.14. **Ingenieurbauwerke, Querbeanspruchungen**

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken sowie eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaut oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Die Ingenieurbauwerke, auf denen Gleise verlegt werden, müssen den horizontalen Beanspruchungen aus der Querbeschleunigung und den Schlingerbewegungen der Fahrzeuge für alle auf der Strecke zugelassenen Fahrzeuge standhalten (Dienstfahrzeuge, Hochgeschwindigkeitszüge und andere Züge).

Folglich müssen die horizontalen Beanspruchungen von Brückenbauwerken für Neubaustrecken bei ihrem Entwurf anhand der Bestimmungen in 6.5 der ENV-Norm 1991—3 hinsichtlich 6.5.1 „Zentrifugalkräfte“ und 6.5.2 „Schlingerkräfte“ berechnet werden.

Zur Anwendung von 6.5.1(6)P genügt die Berechnung gemäß dem reduzierten Lastenzug 71 [6.5.1(6)P b)].

4.3.3.15. **Ingenieurbauwerke, Längsbeanspruchungen**

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken sowie eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaut oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Beim Entwurf müssen die Ingenieurbauwerke, auf denen Gleise für Neubaustrecken verlegt werden, in Bezug auf die Längsbeanspruchungen gemäß den Bestimmungen in 6.5, 6.5.3 und 6.5.4.4 der ENV-Norm 1991—3 bemessen werden. Zur Anwendung von 6.5.3(4) wird die oben für eine vollständige Verkehrseinheit festgelegte Begrenzung des Gesamtgewichts des Hochgeschwindigkeitszugs auf 1 000 t berücksichtigt.

▼B**4.3.3.16. Widerstand des Gleises sowie der Weichen und Kreuzungen gegenüber vertikalen Beanspruchungen*****Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken***

Das Gleis und seine Komponenten müssen in ihrem normalen Betriebszustand sowie in den Zuständen, die sich infolge der Instandhaltungsarbeiten ergeben, mindestens den vertikalen Beanspruchungen standhalten, die in 4.1.4 dieser TSI definiert sind:

Diese Forderung kann als erfüllt gelten, wenn die Bedingungen bezüglich der Gleiskomponenten, die in Kapitel 5 „Interoperabilitätskomponenten“ für die Interoperabilitätskomponenten „Schiene“ (5.2.1), „Schienenbefestigungen“ (5.2.2) sowie „Schwellen und Schienenstützpunkte“ (5.2.3) angegeben sind, erfüllt sind.

Anders geartete Gleiskomponenten oder andere Oberbauarten können verwendet werden, sofern der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber mit einer technischen Studie nachweisen kann, dass das derart zur Anwendung kommende Oberbausystem insgesamt Kennwerte hinsichtlich des vertikalen Widerstands unter Last aufweist, die mindestens gleichwertig mit denjenigen oder besser als diejenigen Kennwerte sind, die für die oben genannten Vertikalbelastungen gefordert werden. Dieser Nachweis kann anhand einer Berechnung der Belastungen in den einzelnen Gleiskomponenten (Schienen, Schwellen oder Schienenstützpunkte usw.) erbracht werden.

Bei der Auswahl der Gleiskomponenten müssen außerdem in Anwendung des Artikels 5 Absatz 4 der Richtlinie die technischen Kenndaten (Radsatzlast, Geschwindigkeit) der nicht interoperablen Züge berücksichtigt werden, die auf den Strecken fahren.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaut oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Für dieses Element sind die Bedingungen auf den eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten oder auszubauenden Strecken für den Verkehr der nicht interoperablen Züge erfüllt. Die im vorherigen Abschnitt sowie in Kapitel 5 zu den entsprechenden Interoperabilitätskomponenten festgelegten Bestimmungen müssen auf diese Strecken nicht angewandt werden.

Die betrieblichen Anwendungsbedingungen dieses Elements sind unter 4.2.3.2.2 (Instandhaltungsplan) beschrieben.

4.3.3.17. Widerstand des Gleises sowie der Weichen und Kreuzungen gegenüber Querbeanspruchungen***Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken***

Das Gleis und seine Komponenten müssen in ihrem normalen Betriebszustand sowie in den Zuständen, die sich infolge der Instandhaltungsarbeiten ergeben, den von den interoperablen Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen und gegebenenfalls anderen Fahrzeugen ausgeübten maximalen Grenzbelastungen in Querrichtung standhalten. Dieser Grenzwert, der einer der Parameter zur Spezifikation der Schnittstelle Rad-Schiene ist, wird in 4.1.4 beschrieben und auf folgenden Wert festgelegt:

$(\Sigma Y)_{\max} = 10 + \frac{P}{3}$ kN; dabei ist die maximale Radsatzlast der auf der Strecke zugelassenen Fahrzeuge.

Unter Vorbehalt der Anwendung der Bestimmungen von 7.3 gilt diese Bedingung als erfüllt für

— Gleise auf fester Fahrbahn,

▼ B

— Gleise auf Schwellen mit Schotterbett, wenn die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:

- 1) Die Komponenten des durchgehenden Gleises sowie der Weichen und Kreuzungen mit Ausnahme der eigentlichen Weichen- und Kreuzungsbereiche entsprechen den Vorschriften des Kapitels 5 „Interoperabilitätskomponenten“ für die Interoperabilitätskomponenten „Schienen“ (5.2.1), „Schienenbefestigungen“ (5.2.2) sowie „Schwellen und Schienenstützpunkte“ (5.2.3).
- 2) Die Hauptgleise des Hochgeschwindigkeitsnetzes müssen mit Ausnahme kurzer Streckenabschnitte von maximal 10 m Länge, die untereinander mindestens 50 m voneinander entfernt sind, auf ihrer gesamten Länge mit Betonschwellen verlegt werden.
- 3) Das Gleis enthält mindestens 1 600 Befestigungssysteme pro Schienenstrang und km Gleislänge.

Anders geartete Gleiskomponenten oder andere Oberbauarten können verwendet werden, sofern der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber nachweisen kann, dass das derart zur Anwendung kommende Oberbausystem insgesamt Kennwerte hinsichtlich des Widerstands bei Querbeanspruchung aufweist, die mindestens gleichwertig mit denjenigen oder besser als oben genannte Kennwerte sind, die hinsichtlich des Widerstands bei maximalen Grenzbelastungen in Querrichtung gefordert werden. Dieser Nachweis kann anhand eines Versuchs zur Ermittlung des Widerstands bei Querbeanspruchungen erbracht werden. In diesem Fall erfolgt die Konformitätsprüfung gemäß den Bestimmungen von 6.2 „Teilsystem Infrastruktur“.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken, Bahnhofsgleise und Nebengleise

Für dieses Element sind die Bedingungen auf den eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten oder auszubauenden Strecken, den Anschlussstrecken, den nicht mit Hochgeschwindigkeit befahrenen Bahnhofsgleisen und den Nebengleisen für den Verkehr der nicht interoperablen Züge erfüllt. Die im vorherigen Abschnitt sowie in Kapitel 5 zu den entsprechenden Interoperabilitätskomponenten festgelegten Bestimmungen müssen auf diese Strecken bzw. Gleise nicht angewandt werden.

Die betrieblichen Anwendungsbedingungen dieses Elements sind unter 4.2.3.2.2 (Instandhaltungsplan) beschrieben.

4.3.3.18. **Gleislagequalität**

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken sowie eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Die Gleislagefehler dürfen die folgenden Grenzwerte für Längshöhe, Querhöhe, Richtung und Spurweite nicht überschreiten:

Örtlich zulässige Geschwindigkeit in km/h	Richtung		Längshöhe	
	Werte in mm für die Qualitätsklasse		Werte in mm für die Qualitätsklasse	
	QN 1	QN 2	QN 1	QN 2
Absoluter Spitzenwert Δy_{\max}^0 und Δz_{\max}^0 (von) Mittelwert zu Spitze				
$v \leq 80$	12	14	12	16
$80 < v \leq 120$	8	10	8	12
$120 < v \leq 160$	6	8	6	10
$160 < v \leq 200$	5	7	5	9
$200 < v \leq 300$	4	6	4	8

▼ B

Örtlich zulässige Geschwindigkeit in km/h	Richtung		Längshöhe	
	Werte in mm für die Qualitätsklasse		Werte in mm für die Qualitätsklasse	
	QN 1	QN 2	QN 1	QN 2
Standardabweichung Δy_{σ}^0 und Δz_{σ}^0				
$v \leq 80$	1,5	1,8	2,3	2,6
$80 < v \leq 120$	1,2	1,5	1,8	2,1
$120 < v \leq 160$	1,0	1,3	1,4	1,7
$160 < v \leq 200$	0,8	1,1	1,2	1,5
$200 < v \leq 300$	0,7	1,0	1,0	1,3

Anmerkung: QN 1 ist nicht anwendbar.

- für Längshöhe und Richtung: die Werte QN 3, wie oben definiert (für absolute Höchstwerte Δy_{\max}^0 und Δz_{\max}^0 ist QN 3 wie folgt definiert: $QN\ 3 = 1,3 \times QN\ 2$);
- für Gleisverwindung liegt die Höchstverwindung bei 5 mm/m für $V > 160$ km/h und bei 7 mm/m für $V \leq 160$ km/h, gemessen auf einer Längsbasis von 3 m;
- für die mittlere Spurweite über 100 m: die Werte in 4.3.3.10 „Spurweite und Toleranzen“ des vorliegenden Abschnitts 4.3.3 für die Strecken mit verschiedenen Leistungsniveaus.

Bei Überschreitung dieser Werte muss die Fahrgeschwindigkeit verringert werden.

Die betrieblichen Anwendungsbedingungen dieses Elements sind unter 4.2.3.2.2 (Instandhaltungsplan) im Hinblick auf die Toleranzen im Betrieb beschrieben.

4.3.3.19. Weichen und Kreuzungen: Profile der Zungen und Herzstücke (zur Erinnerung)

4.3.3.20. Weichen und Kreuzungen: Funktionale Bedingungen

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken

Die Weichenzungen sowie die beweglichen Herzstücke von Weichen und Kreuzungen müssen mit Verriegelungs- und Verschlussvorrichtungen versehen sein.

Auf den zu bauenden Neubaustreckenabschnitten für Hochgeschwindigkeitsverkehr mit Höchstgeschwindigkeit von mindestens 280 km/h dürfen nur Weichen und Kreuzungen mit beweglichen Herzstücken verlegt werden. Auf den zu bauenden bzw. auszubauenden Streckenabschnitten für Hochgeschwindigkeitsverkehr und ihren Anschlussstrecken, wo die Höchstgeschwindigkeit unter 280 km/h liegt, können Weichen und Kreuzungen mit festen Herzstücken eingebaut werden.

Die technischen Kenndaten dieser Weichen und Kreuzungen lauten folgendermaßen:

Definition	Nennwerte (mm)	Toleranzen beim Entwurf (mm)	Toleranzen im Betrieb (mm)
1	2	3	4
Spurweite im Herzstückbereich: A1, A2, A3, A4	1 435	+ 2 - 1	+ 5/- 2 ⁽²⁾
Breite der Führungsrillen	40 ⁽¹⁾	+ 0,5 - 0,5	(¹)

▼ B

1	2	3	4
Spurweite im Herzstückbereich: C1, C2, C3, C4	1 395	+ 0,5 - 0,5	≥ 1 393
Flügelschienenabstand: B1, B2	1 355 ⁽¹⁾	≤ 1 356	≤ 1 356
Höhenüberstand H des Radlenkers	Weichen: 0 ≤ H ≤ 60 Kreuzungen: 45 ≤ H ≤ 60	+ 2 - 1	+ 10

- (¹) Die Nennweite für Führungsrillen, Herzstückleitweite und Flügelschienenabstand entsprechen Entwurfswerten für Weichen- und Kreuzungsherzstücke und richten sich nach bereits bestehenden Weichen und Kreuzungen. In allen Fällen müssen der Mindestwert für Herzstückleitweiten und der Höchstwert für Flügelschienenabstände eingehalten werden.
- (²) Die Toleranzmaße können angewendet werden, sofern der Mindestwert der Herzstückleitweiten und der Höchstwert der Flügelschienenabstände eingehalten werden.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Nur die Funktionswerte der Tabelle im vorstehenden Absatz müssen eingehalten werden.

Die betrieblichen Instandhaltungsbedingungen dieses Elements sind für die Toleranzen im Betrieb in den Bestimmungen von 4.2.3.2.2 (Instandhaltungsplan) beschrieben.

4.3.3.21. Widerstand des Gleises sowie der Weichen und Kreuzungen gegenüber Brems- und Anfahrbeanspruchungen

Die Oberbaukomponenten müssen den mechanischen und thermischen Beanspruchungen standhalten, die durch die Brems- und Anfahrmanöver hervorgerufen werden. Für diese Beanspruchungen gelten die in den folgenden Interoperabilitätskriterien festgelegten Werte (in der TSI Fahrzeuge definiert).

Mechanische Bedingung

Die gesamte durch das Bremssystem hervorgerufene Bremsbeanspruchung darf nicht zu einer Verzögerung (Verhältnis der Bremskraft zum Gewicht auf der Schiene) von mehr als 2,5 m/s² für die energiereichsten Bremsphasen führen; dies gilt sowohl für das Verhältnis der maximalen Gesamtbremskraft des Zuges zu seinem Gesamtgewicht als auch für das Verhältnis der mittleren maximalen Einzelkraft, die jede Fahrgestellbaugruppe (Drehgestell oder Lenkgestell) ausübt, zum Gewicht dieser Baugruppe auf der Schiene.

Thermische Bedingung

Bei den Bremssystemen, die haftreibungsfrei arbeiten und die kinetische Energie in Form von Wärme an die Schiene (¹) abgeben, dürfen keine größeren Rückhaltekräfte als die der folgenden Werte entstehen:

- Fall 1: 360 kN pro Zug (Zug in Einfach- oder Mehrfachtraktion) bei Notbremsung;

(¹) Die Erwärmung der Schiene unter Einwirkung der in sie abgeleiteten Energie beträgt 0,035 °C pro kN Bremskraft pro Schienenstang; der (für die beiden Schienenstränge) beschriebene Bremsfall 1 entspricht somit einer Temperaturerhöhung von ca. 6 °C pro Zug.

▼ M1

- Fall 2: Für die anderen Bremsfälle (z. B. normale Betriebsbremsung zur Geschwindigkeitsminderung, einmalige Bremsung bis zum Halt oder wiederholte Bremsungen zur Einhaltung der Beharrungsgeschwindigkeit) werden bis zur Veröffentlichung der europäischen Spezifikationen oder entsprechenden CEN-Norm die Verwendung dieser Bremsen sowie der unter den vorstehenden Bedingungen zulässige maximale Bremskraftwert für die jeweilige interoperable Strecke vom Infrastrukturbetreiber festgelegt.

▼ B

Die Bremssysteme sind an Bord der interoperablen Züge modulierbar, damit die oben genannten Werte entsprechend 4.2.15 der TSI Fahrzeuge eingehalten werden können.

Die Temperaturerhöhung der Schienen hängt nicht nur von den oben genannten Bremskraftwerten ab, sondern auch von der Anzahl der aufeinander folgenden Bremsvorgänge im selben Gleisabschnitt, insbesondere für die beiden letztgenannten Bremsfälle. Der Infrastrukturbetreiber hat somit die Aufgabe, wie nachfolgend unter B beschrieben, für den betroffenen Streckenabschnitt das zulässige Beanspruchungsniveau unter Berücksichtigung der klimatischen Bedingungen vor Ort festzulegen.

Zur Anwendung der oben stehenden Schnittstellenkriterien müssen die folgenden Bestimmungen von den Infrastrukturbetreibern angewandt werden:

A — Spezifikationen zur mechanischen Bedingung der maximalen Bremskraft

Der notwendige Widerstand des Gleises wird mit Hilfe der folgenden Vorkehrungen erreicht:

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken

Der Mindestwert für den Durchschubwiderstand soll größer als 9 kN sein. Hiervon ausgenommen sind „gleitende“ Befestigungssysteme, die speziell dafür vorgesehen sind, dass sie eine Dehnung der Schienen an den Enden von Eisenbahnbrücken oder in Schienenauszugsvorrichtungen ermöglichen.

Unter Vorbehalt der Bestimmungen von 7.2.3 gelten diese Bedingungen als erfüllt, wenn die Bedingungen bezüglich der Gleiskomponenten, die in Kapitel 5 „Interoperabilitätskomponenten“ für die Interoperabilitätskomponenten „Schiene“ (5.2.1), „Schienenbefestigungen“ (5.2.2) und „Schwellen und Schienenstützpunkte“ (5.2.3) beschrieben sind, erfüllt sind.

Anders geartete Gleiskomponenten oder andere Oberbauarten können verwendet werden, sofern der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber nachweisen kann, dass das derart zur Anwendung kommende Oberbausystem insgesamt Kennwerte hinsichtlich des Durchschubwiderstands aufweist, die mindestens gleichwertig mit denjenigen oder besser als diejenigen Kennwerte sind, die für den Widerstand gegen die vorstehend hinsichtlich der mechanischen und der thermischen Bedingung angegebenen maximalen Grenzkraften in Längsrichtung gefordert werden. Der Nachweis des Durchschubwiderstands kann durch einen Versuch erbracht werden, der unter den in den geltenden europäischen Spezifikationen oder CEN-Normen vorgesehenen Bedingungen durchgeführt wird. In diesem Fall erfolgt die Konformitätsprüfung gemäß den Bestimmungen von 6.2.

▼ B***Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken***

Für dieses Element sind die Bedingungen auf den eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten oder auszubauenden Strecken für den Verkehr der nicht interoperablen Züge erfüllt. Die im vorherigen Absatz sowie in Kapitel 5 zu den entsprechenden Interoperabilitätskomponenten festgelegten Bestimmungen müssen auf diese Strecken nicht angewandt werden.

B — Spezifikationen zur thermischen Bedingung der maximalen Bremskraft bei haftreibungsfreien Bremsen

Da der Temperaturanstieg sowohl von fahrzeugseitigen als auch von streckenbezogenen Faktoren abhängt (klimatische Bedingungen vor Ort und Bremsbedingungen), müssen folgende Bestimmungen angewandt werden:

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken sowie eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

- Auf allen Strecken des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnnetzes lassen die Infrastrukturbetreiber die Verwendung dieses Bremsentyps für Notbremsungen zu (Fall 1). Die erforderlichen Kennwerte für den Oberbau, die vorstehend unter A sowie in 4.3.3.17 aufgeführt sind, gewährleisten normalerweise diese Bedingung.
- Für jede Strecke des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnnetzes definiert der Infrastrukturbetreiber unter Berücksichtigung der örtlichen Besonderheiten die Ausführungsbedingungen für eventuelle Bremsungen nach Fall 2, die folgendermaßen aussehen können:
 - Verbot, diesen Bremstyp für Bremsungen nach Fall 2 zu benutzen: nur die Notbremsung ist erlaubt;
 - Genehmigung, diesen Bremstyp unter Einhaltung des unter A festgelegten Grenzwerts zu benutzen.

Da die Anfahrkräfte im Allgemeinen geringer sind als die Bremskräfte, sind diesbezüglich keine besonderen Bestimmungen vorgesehen. Ausgenommen hiervon sind Lastfallkombinationen, die gegebenenfalls beim Entwurf der Ingenieurbauwerke definiert werden (4.3.3.13).

4.3.3.22. Steifigkeit des Gleises

Die Steifigkeit des Gleises muss im Hinblick auf die Verringerung der vertikalen dynamischen Beanspruchungen zwischen Rädern und Schienen durch die Verwendung von Unterlagsplatten mit entsprechenden Kennwerten begrenzt werden.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken

- Die dynamische Steifigkeit der Unterlagsplatten darf bei Beton-schwellenoberbau 600 MN/m nicht überschreiten.
- Die dynamische Gesamtsteifigkeit der Befestigungssysteme der Schienen auf fester Fahrbahn darf 150 MN/m nicht überschreiten.

Unter Vorbehalt der Bestimmungen von 7.2.3 gilt diese Bedingung als erfüllt, wenn die Bedingungen bezüglich der Gleiskomponenten, die in Kapitel 5 „Interoperabilitätskomponenten“ für die Interoperabilitätskomponente „Schienenbefestigungen“ (5.2.2) definiert sind, erfüllt sind.

▼ B

Anders geartete Gleiskomponenten oder andere Oberbauarten können verwendet werden, sofern der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber nachweisen kann, dass das derart zur Anwendung kommende Oberbausystem insgesamt Kennwerte hinsichtlich dynamischer Steifigkeit aufweist, die mindestens gleichwertig mit denjenigen oder besser als diejenigen Kennwerte sind, die vorstehend für Gleise auf fester Fahrbahn angegeben sind. In diesem Fall erfolgt die Konformitätsprüfung gemäß den Bestimmungen von 6.2.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaut oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Für dieses Element sind die Bedingungen auf den bestehenden, eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten oder auszubauenden Strecken für den Verkehr der nicht interoperablen Züge erfüllt. Die im vorherigen Abschnitt sowie in Kapitel 5 zu den entsprechenden Interoperabilitätskomponenten festgelegten Bestimmungen müssen auf diese Strecken nicht angewandt werden.

4.3.3.23. **Einwirkungen von Seitenwind**

Die interoperablen Fahrzeuge werden so ausgelegt, dass bei Seitenwinden bis zu einer bestimmten Geschwindigkeit, deren Höhe in den europäischen Spezifikationen oder den geltenden CEN-Normen festgelegt ist, die Sicherheit der Fahrzeuge gegen Umkippen oder Entgleisen uneingeschränkt gewährleistet ist.

▼ M1

Die Mitgliedstaaten legen für jede interoperable Strecke die für Fahrzeuge und Infrastruktur geltenden Regelungen fest, um die Sicherheit der Fahrzeuge gegen Einwirkungen von Seitenwind zu gewährleisten.

▼ B

Besteht entlang der unter diese TSI fallenden Infrastruktur an einigen Stellen die Gefahr von Winden, die aufgrund entweder der geografischen Lage oder örtlicher Besonderheiten der Strecke (Höhe des Bahnkörpers gegenüber dem Umgebungsgelände) höhere Geschwindigkeiten erreichen können, hat der Infrastrukturbetreiber die für eine Wahrung des Betriebssicherheitsniveaus erforderlichen Maßnahmen zu treffen:

- entweder indem er die Fahrgeschwindigkeit in Zeiten mit Sturmgefahr, gegebenenfalls vorübergehend, stellenweise verringern lässt
- oder indem er Vorrichtungen anbringen lässt, die das betreffende Gleis vor den Wirkungen des Seitenwinds schützen,
- oder indem er die erforderlichen Vorkehrungen trifft, um das Umkippen oder Entgleisen der Fahrzeuge mit geeigneten Mitteln zu verhindern.

4.3.3.24. **Heißläuferortungsanlagen**

Die TSI Fahrzeuge schreibt ein fahrzeugseitiges System zur Temperaturüberwachung der Radsatzlager vor.

Wenn die Überwachungsanlagen jedoch streckenseitig installiert werden müssen, damit nicht ausgerüstete Züge oder andere Zugtypen, die auf der gleichen Strecke verkehren, überwacht werden können, müssen diese Detektoren mit den interoperablen Hochgeschwindigkeitszügen kompatibel sein oder kompatibel gemacht werden. Vor allem darf, wenn die interoperablen Züge solche Anlagen passieren, kein blinder Alarm ausgelöst werden, der die Hochgeschwindigkeitszüge zum Anhalten oder Abbremsen zwingen könnte.

▼B

Die ggf. erforderlichen vorübergehenden Maßnahmen zur Sicherung dieser Kompatibilität sind in Kapitel 7 „Umsetzung der TSI Infrastruktur“ beschrieben.

4.3.3.25. **Betreten von bzw. Eindringen in Streckenanlagen**

Zu bauende Hochgeschwindigkeitsstrecken, auf denen Geschwindigkeiten von mindestens 300 km/h gefahren werden sollen, müssen zum Schutz gegen unerwünschten Zugang bzw. unerwünschtes Eindringen zumindest dort, wo die Gefahr des Eindringens als nicht akzeptabel angesehen werden kann, mit seitlichen Vorrichtungen zum Schutz des Bahnkörpers versehen werden.

Um die Gefahr von Kollisionen zwischen Straßenfahrzeugen und interoperablen Zügen zu begrenzen, dürfen zu bauende Hochgeschwindigkeitsstrecken keine für den Straßenverkehr geöffneten Bahnübergänge aufweisen. Auf bestehenden, für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten Strecken und auf Anschlussstrecken muss der Infrastrukturbetreiber oder sein Bevollmächtigter das vom Mitgliedstaat festgelegte nationale Regelwerk für niveaugleiche Kreuzungen mit Straßen und zusätzliche Maßnahmen anwenden, die geeignet sind, Zusammenstöße mit Straßenfahrzeugen zu begrenzen. Diese nationalen Regelungen tragen gegebenenfalls den in 4.1.7b und Anhang A der TSI Fahrzeuge festgelegten Merkmalen für die Crash-Festigkeit interoperabler Fahrzeuge Rechnung.

Die zusätzlichen Maßnahmen, die geeignet sind, unerwünschtes Betreten von oder Eindringen in Bahnanlagen, sei es durch Personen oder Fahrzeuge, zu verhindern, sind Gegenstand von nationalen Regelungen, die durch den Mitgliedstaat festgelegt werden, auf dessen Staatsgebiet sich die betroffene Strecke befindet.

4.3.3.26. **Fahrgastbahnsteige**

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken

Zu den gleisnahen Bereichen von Bahnsteigen dürfen Reisende keinen Zutritt haben, wenn auf den Gleisen Züge mit einer Geschwindigkeit von mindestens 250 km/h verkehren, es sei denn, dass diese Züge dort halten. Dies wird ermöglicht durch:

- Begrenzung der Geschwindigkeit auf den Gleisen entlang der Bahnsteige,
- durch Schranken oder andere Vorrichtungen zur Begrenzung des Zugangs zu gleisnahen Bereichen.

Unter Vorbehalt der Bestimmungen in 7.3 sind für die Bahnsteighöhe 550 mm und 760 mm zulässig. In den Bahnhöfen entlang einer eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebauten oder zu bauenden Strecke muss für alle Bahnsteige, die von Hochgeschwindigkeitszügen bedient werden, ein einheitlicher Wert für die Bahnsteighöhe gewählt werden.

Die Toleranzen der Einbaumaße der Bahnsteigkanten im Verhältnis zur Gleisachse sind:

- Höhe des Bahnsteigs oberhalb der Rollebene, senkrecht zur Rollebene: -30/+ 0 mm
- Abstand der Bahnsteigkanten zur Gleisachse, parallel zur Rollebene: -0/+ 50 mm.

In den den Fahrgästen zugänglichen Bahnsteigbereichen müssen alle Ausrüstungen, mit denen die Fahrgäste in Kontakt kommen könnten, so ausgelegt sein, dass die inakzeptable Gefahr von Stromschlägen verhindert wird. Unter Vorbehalt der Anwendung von 7.3 gelten für diese Ausrüstungen die Bestimmungen der Kapitel 4 und 5 der Norm EN 50 122—1 über der Öffentlichkeit zugängliche Bereiche.

▼ B

Die Bahnsteige für interoperable Züge müssen den Zugang von Behinderten zu den Zügen ermöglichen. Die Bestimmungen der Spezifikationen oder von entsprechenden europäischen Normen hinsichtlich des öffentlichen Zugangs zu Fahrgastbahnsteigen des Bahnfernverkehrs müssen angewandt werden, und zwar insbesondere in Bezug auf:

- den Belag und die Geometrie der Bahnsteigoberfläche, die eine problemlose Fortbewegung von Rollstühlen und Kinderwagen ermöglichen müssen;
- die Warte- und Ruheräume für Fahrgäste, deren Sitze problemlos zugänglich sein müssen und die Abstellbereiche für Rollstühle aufweisen müssen;
- die visuellen und akustischen Informationssysteme für Fahrgäste, die auch für Seh- oder Hörbehinderte problemlos erkennbar/verständlich sein müssen.

Eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken, eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaut oder auszubauende Strecken und Anschlussstrecken

Mit Ausnahme der in 7.3 ausgewiesenen Sonderfälle müssen die Bestimmungen im vorherigen Absatz schrittweise auch bei den Bahnsteigen in den vorhandenen Bahnhöfen, in denen interoperable Hochgeschwindigkeitszüge anhalten, unter den in Kapitel 7 beschriebenen Durchführungsbedingungen umgesetzt werden.

Die Bahnsteighöhen müssen an den Wert angepasst werden, der für die Hochgeschwindigkeitsstrecke gewählt wurde, für die die betroffene Ausbau- oder Anschlussstrecke der wichtigste Zugang ist.

▼ M1

Wenn die Situation keinen problemlosen Zugang für Behinderte erlaubt, leistet das Bahnunternehmen den betroffenen Reisenden entsprechende Hilfeleistungen und setzt sie davon in Kenntnis. Dazu gehören beispielsweise:

- mobile Rampen,
- Hublifte.

▼ B

4.3.3.27. **Unterirdische Bahnhöfe von Hochgeschwindigkeitsstrecken**

In Bahnhöfen, die unterirdisch liegen oder einen in sich geschlossenen Raum bilden, ist durch geeignete bauliche Vorkehrungen dafür zu sorgen, dass die Öffentlichkeit keinen gefährlichen Druck- bzw. Sogwirkungen ausgesetzt ist, die beim Verkehr mit hohen Geschwindigkeiten entstehen und die in der TSI Fahrzeuge näher erläutert sind.

Die Druckwirkungen ergeben sich aus den Druckschwankungen, die von den Fahrzeugen in den geschlossenen Räumen der zuführenden Bauwerke zu den unterirdischen Bahnhöfen hervorgerufen werden. Deren lichte Querschnitte müssen genau wie die der Tunnel spezifiziert sein (siehe vorstehendes Element „Unterirdische Bauwerke“ wie z. B. Tunnel und Überbauungen (4.3.3.6)). Die Sogwirkung, der die Reisenden im Bahnhof ausgesetzt sein können, hat zwei Ursachen: So entsteht zum einen ein direkter Sog auf den Bahnsteigen durch vorbeifahrende Züge, der aufgrund der Geschwindigkeitsbegrenzung für Züge gemäß den Festlegungen des vorstehenden Elements „Fahrgastbahnsteige“ (4.3.3.26) akzeptabel ist. Zum anderen können die Druckschwankungen, die zwischen geschlossenen Räumen, durch die die Züge fahren, und den anderen Räumen des Bahnhofs entstehen, heftige Luftströme hervorrufen, die für die Reisenden unerträglich sind.

Jeder unterirdische Bahnhof ist ein Einzelfall. Es gibt daher keine allgemein gültigen Bemessungsregeln für diese Erscheinung, weshalb jeweils eine gesonderte Untersuchung durchgeführt werden muss, es sei denn, die Räume des Bahnhofs können von den den Druckschwankungen ausgesetzten Räumen durch direkte Öffnungen zur Außenluft hin mit Querschnitten, die mindestens halb so groß wie der Querschnitt des zuführenden Bauwerks sind, isoliert werden.

Wenn dies nicht der Fall ist, muss eine Voruntersuchung des Bahnhofs durchgeführt werden, um die Luftgeschwindigkeiten, denen die

▼ B

Fahrgäste gegebenenfalls ausgesetzt sind, auf einen Wert zu begrenzen, der entsprechend den gültigen nationalen Vorschriften keine Gefahr für ihre Gesundheit darstellt.

In den Teilen der unterirdischen Bahnhöfe, zu denen die Fahrgäste Zugang haben, müssen alle Ausrüstungen, mit denen die Fahrgäste in Berührung kommen könnten, so ausgelegt sein, dass die inakzeptable Gefahr von Stromschlägen vermieden wird. Unter Vorbehalt der Anwendung von 7.3 gelten für diese Ausstattungen die Bestimmungen der Kapitel 4 und 5 der Norm EN 50 122—1 zu den der Öffentlichkeit zugänglichen Bereichen.

Die Bestimmungen zum Brandschutz sind in 4.2.3.1.3 beschrieben.

4.3.3.28. Elektrische Kenndaten des Oberbaus

Der Oberbau, bestehend aus Schienen, Schwellen und Befestigungen, gewährleistet unter den festgelegten Bedingungen die Übertragung

- des Rückstroms des Fahrstroms zwischen dem Fahrzeug und den Unterwerken,
- der (codierten) Gleisstromkreise für die Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalisierung.

Um die Rückführung des Fahrstroms zu gewährleisten, ist die Definition des Schienenstahls für die Oberbaukomponente „Schiene“ normalerweise ausreichend. Das Gleis muss jedoch hinsichtlich des benutzten Elektrifizierungssystems mit eventuellen diesbezüglichen Vorschriften in der TSI Energieversorgung kompatibel sein.

Um die Übertragung der (codierten) Gleisstromkreise für die Signalisierung zu gewährleisten, die für einige Systeme der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalisierung erforderlich sind, kann ein bestimmter Isolierwert zwischen den beiden Schienensträngen notwendig sein. Dieser Kennwert ist maßgebend für das Befestigungssystem. Da diese Anforderung in Abhängigkeit vom jeweiligen System der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalisierung und dessen zu gewährleistenden Funktionen unterschiedlich sein kann, muss das Befestigungssystem für einen bestimmten ausgewiesenen Isolierwert zertifiziert sein, wenn es als Interoperabilitätskomponente gilt, oder überprüft werden, wenn es als Element des Teilsystems Infrastruktur integriert wird. Die Einhaltung des ausgewiesenen Isolierwerts, der im ersten Fall vom Hersteller und im zweiten Fall von der benannten Stelle festgelegt wird, gewährleistet, dass die notwendige Kohärenz dieser Eigenschaft des Befestigungssystems mit dem gewählten System der Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalisierung eingehalten wird.

Die erforderlichen Kennwerte und die Bewertungsbedingungen für dieses Merkmal des Befestigungssystems sind in den Kapiteln 5 und 6 für die Interoperabilitätskomponente „Schienenbefestigungen“ beschrieben.

5. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

5.1. DEFINITION DER INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

Im Sinne von Artikel 2 Absatz d) der Richtlinie 96/48/EG sind Interoperabilitätskomponenten „Bauteile, Bauteilgruppen, Unterbaugruppen oder komplette Materialbaugruppen, die in ein Teilsystem eingebaut sind oder eingebaut werden sollen und von denen die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems direkt oder indirekt abhängt“.

▼ B

Die Interoperabilitätskomponenten sind Gegenstand der maßgebenden Bestimmungen der Richtlinie 96/48/EG und werden in den Übersichten in Anhang A dieser TSI aufgeführt.

Diese Interoperabilitätskomponenten sind Gegenstand von durch Leistungsanforderungen gekennzeichneten Spezifikationen. Die Konformitäts- und/oder Gebrauchstauglichkeitsbewertung erfolgt vorrangig über die Schnittstellen der Interoperabilitätskomponente; begriffliche oder beschreibende Merkmale werden nur in Ausnahmefällen verwendet. Im Rahmen des Erforderlichen verweisen die Spezifikationen der nachstehend beschriebenen Interoperabilitätskomponenten auf von den europäischen Normungsorganisationen — es handelt sich um CEN, CENELEC und ETSI — im Auftrag der Kommission erarbeitete europäische Spezifikationen; diese müssen ebenso wie die Spezifikationen der betreffenden Komponente auf der Grundlage der Leistungsmerkmale und nur ausnahmsweise auf der Basis von Beschreibungen erstellt werden.

5.2. BESCHREIBUNG DER KOMPONENTEN DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR

Für die Zwecke der vorliegenden TSI werden die nachstehenden Interoperabilitätselemente, Bauteile oder Unterbaugruppen des Gleises zu „Interoperabilitätskomponenten“ erklärt. Demnach muss jede Gruppe von Komponenten eines interoperablen Gleises, das die nachstehenden Komponenten vollständig oder teilweise umfasst, mit den für jede betreffende Komponente einzeln aufgeführten Spezifikationen in Einklang stehen:

- Schiene (5.2.1; Schienenkopprofil und Schienenstahl),
- Schienenbefestigungen (5.2.2),
- Schwellen und Schienenstützpunkte (5.2.3),
- Weichen und Kreuzungen (5.2.4).

In den folgenden Abschnitten werden für jede dieser Komponenten die anwendbaren Spezifikationen beschrieben.

5.2.1. *Schiene*

Im Sinne von Anhang IV Absatz 2 der Richtlinie sind die eigentlichen Spezifikationen der Interoperabilitätskomponente „Schiene“ die folgenden:

- Die Flanken des Schienenkopfes müssen in Bezug auf seine senkrechte Achse eine Neigung zwischen 1:20 und 1:17,2 aufweisen. Nach oben hin bis zur senkrechten Achse des Schienenkopfes folgt eine Reihe von Radien, und zwar von 12,7/13,0 mm, dann von 80 mm und von 300 mm.
- Das Mindestgewicht der Schiene muss über 53 kg/m liegen.
- Die Schienenstahlsorte muss den gültigen europäischen Normen entsprechen.

Die Spezifikationen der Interoperabilitätskomponente „Schiene“ beziehen sich auf

- die Schienen eines durchgehenden Gleises:
 - Bei den geforderten Spezifikationen für den Schienenkopf handelt es sich um diejenigen, die für die Schienenprofile gemäß Anhang K2 dieser TSI berücksichtigt werden;
 - bei den Spezifikationen für die Schienenstahlsorte handelt es sich um die in Anhang K1 dieser TSI festgelegten Spezifikationen;

▼ B

- die besonderen Schienen von Weichen und Kreuzungen:
 - Bei den Spezifikationen für den Schienenkopf handelt es sich um Spezifikationen, die sich auf die in Anhang L2 dieser TSI festgelegten Schienenprofile beziehen;
 - bei den Spezifikationen für die Schienenstahlsorte handelt es sich um die in Anhang L1 der vorliegenden TSI festgelegten Spezifikationen.

Die detaillierten Spezifikationen und die Prüfverfahren, die auf die Komponente „Schiene“ angewandt werden müssen, sind in Anhang A der vorliegenden TSI beschrieben.

Die Überprüfung der Übereinstimmung der Komponente „Schiene“ mit den oben aufgeführten Spezifikationen erfolgt unter den in 6.1 beschriebenen Bedingungen.

5.2.2. **Schienenbefestigungen**

Die Spezifikationen der Interoperabilitätskomponente „Schienenbefestigungen“, welche die Definition der Schnittstellen der Komponente erfordern, sind im Sinn von Anhang IV Absatz 2 der Richtlinie folgende:

- Der Mindestwert für den Durchschubwiderstand im Befestigungssystem muss größer als 9 kN sein. Hiervon ausgenommen sind „gleitende“ Befestigungssysteme für Bauwerke und Schienenauszugsvorrichtungen.
- Der Widerstand bei wiederholten Beanspruchungen muss mindestens dem Widerstand entsprechen, der für die Hauptstrecken in der CEN-Norm gefordert wird (Versuchsbelastung von 70 kN bis 80 kN je nach Festigkeit der Unterlagsplatten).
- Die dynamische Steifigkeit der Unterlagsplatten darf bei Beton-schwellenoberbau 600 MN/m nicht überschreiten.
- Die dynamische Gesamtsteifigkeit der Befestigungssysteme der Schienen auf fester Fahrbahn darf 150 MN/m nicht überschreiten.
- Der geforderte elektrische Mindestwiderstand beträgt 5 k Ω ; da für einige Zugsteuerungs-/Zugsicherungs- und Signalisierungssysteme höhere Werte erforderlich sein können, wird der während der Tests erhaltene Wert auf dem Konformitätszertifikat erwähnt und als zertifizierter Interoperabilitätswert betrachtet. Der elektrische Widerstand des Befestigungssystems muss ermittelt werden. Im Produktzertifikat muss der vom Hersteller garantierte Isolierwert angeführt sein, damit der Auftraggeber die Kompatibilität mit den Anforderungen des gewählten Systems für Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung gewährleisten kann.
- Die Schienenbefestigungen sollen einer Bewertung im Gebrauch unterzogen worden sein.

Die Schnittstellen der Interoperabilitätskomponente „Schienenbefestigungen“, die für die Konformitätsbewertung beachtet werden müssen, sind die Schiene, die Schienenneigung, der Schwellen- oder Schienenstützpunkttyp und die Simulationskräfte aller betroffenen Merkmale. Die Leistungsüberprüfung der Interoperabilitätskomponente „Schienenbefestigungen“ muss für alle Kombinationen von Schienen- und Schwellentypen im Teilsystem Infrastruktur durchgeführt werden.

Die Überprüfung des Verhaltens im Betrieb muss ebenfalls mit den gleichen Kombinationen und auf einer Strecke durchgeführt werden, auf der die Fahrgeschwindigkeit der schnellsten Züge mindestens 160 km/h und die Radsatzlast der schwersten Fahrzeuge mindestens 170 kN beträgt, wobei mindestens 1/3 der getesteten Befestigungen im Gleisbogen verlegt sein müssen.

▼ B**5.2.3. Schwellen und Schienenstützpunkte**

Die eigentlichen Spezifikationen der Interoperabilitätskomponente „Schwellen und Schienenstützpunkte“ sind die folgenden:

- Das Gewicht der Schwellen oder Schienenstützpunkte im Schotterbett muss mindestens 220 kg betragen.
- Die Mindestlänge der Betonschwellen muss 2,25 m betragen.

Die detaillierten Spezifikationen und die Prüfverfahren, die auf die Komponente „Schwellen und Schienenstützpunkte“ angewandt werden müssen, sind in Anhang A der vorliegenden TSI beschrieben.

Die Überprüfung der Übereinstimmung der Komponente „Schwellen und Schienenstützpunkte“ mit den oben aufgeführten Spezifikationen erfolgt unter den in 6.1 beschriebenen Bedingungen.

5.2.4. Weichen und Kreuzungen

Die Weichen und Kreuzungen sind Unterbaugruppen des Oberbaus, in denen einige der vorstehenden Interoperabilitätskomponenten enthalten sind und deren Entwurfskenngrößen einer Konformitätsbewertung der eigentlichen Eigenschaften unterzogen werden können.

Die eigentlichen Spezifikationen der Interoperabilitätskomponente „Weichen und Kreuzungen“ sind die folgenden:

- Die Schienen der Weichen und Kreuzungen müssen den Spezifikationen der Interoperabilitätskomponente „Schiene“ entsprechen.
- Die Befestigungssysteme des durchgehenden Gleises, die außerhalb der Zungen- und Herzstückbereiche benutzt werden, müssen den Spezifikationen der Interoperabilitätskomponente „Schienenbefestigungen“ entsprechen.
- Die Funktionsmaße der Weichen und Kreuzungen im Entwurf: Breite der Führungsrillen, Herzstückleitweite, Flügelschienenabstand, Höhenüberstand des Radlenkers und Spurweite müssen den Spezifikationen entsprechen, die in 4.3.3 für die Elemente „Weichen und Kreuzungen: Funktionale Bedingungen“ (4.3.3.20) und „Spurweite und Toleranzen“ (4.3.3.10) in Bezug auf die beim Entwurf vorgesehenen Werte und ihre Toleranzen beschrieben sind.
- Für jeden Weichen- und Kreuzungstyp müssen die Betriebsbedingungen vom Hersteller definiert werden, der Folgendes festlegt:
 - je nach Einsatz mit Verlegung in der Geraden oder im Gleisbogen die möglichen Geschwindigkeiten im abzweigenden Strang unter Einhaltung der in 4.3.3 für das Element „Überhöhungsfehlbetrag im abzweigenden Strang von Weichen und Kreuzungen“ beschriebenen Spezifikationen (4.3.3.8b): Der Überhöhungsfehlbetrag im abzweigenden Strang muss je nach vorgesehener Fahrgeschwindigkeit auf 85 mm oder 100 mm beschränkt werden;
 - die Festlegung der möglichen Geschwindigkeitsbedingungen im Stammgleis hängt zum einen davon ab, ob die Weichen und Kreuzungen mit einer beweglichen Herzstückspitze ausgestattet sind, zum anderen von der Schienenneigung. Es gelten die Spezifikationen von 4.3.3 für die Elemente „Weichen und Kreuzungen: Funktionale Bedingungen“ (4.3.3.20) und „Schienenneigung“ (4.3.3.11).

▼ B

Die Spezifikationen der Interoperabilitätskomponente „Weichen und Kreuzungen“ beziehen sich auf folgende Kenndaten:

die in Weichen und Kreuzungen integrierten Komponenten Schienen und Schienenbefestigungen durchgehender Gleise:

Die anwendbaren Spezifikationen und Normen sind in den entsprechenden Abschnitten zu diesen Komponenten aufgeführt;

die eigentlichen Spezifikationen der Unterbaugruppe:

— Die Funktionsmaße der Weichen und Kreuzungen sind in 4.3.3.20 der vorliegenden TSI angegeben.

— Die betrieblichen Bedingungen für das Befahren des abzweigenden Strangs sind in 4.3.3 der vorliegenden TSI angegeben.

Die detaillierten Spezifikationen und die Prüfverfahren, die auf die Komponente „Weichen und Kreuzungen“ angewandt werden müssen, sind in Anhang A der vorliegenden TSI beschrieben.

Die Überprüfung der Übereinstimmung der Komponente „Weichen und Kreuzungen“ mit den oben aufgeführten Spezifikationen erfolgt unter den in 6.1 beschriebenen Bedingungen.

6. **KONFORMITÄTS- UND/ODER GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSBEWERTUNG**

6.1. INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN

6.1.1. *Verfahren für die Konformitäts- und Gebrauchstauglichkeitsbewertung (Module)*

Das Verfahren für die Bewertung der Konformität und Gebrauchstauglichkeit der Interoperabilitätskomponenten, wie sie in Kapitel 5 der vorliegenden TSI festgelegt sind, muss gemäß den in Anhang C der vorliegenden TSI beschriebenen Modulen erfolgen.

Die Verfahren für die Konformitäts- und Gebrauchstauglichkeitsbewertung, die Beschreibung der Prüfverfahren hinsichtlich der in Kapitel 5 festgelegten Interoperabilitätskomponenten „Schiene“, „Schienenbefestigungen“, „Schwellen und Schienenstützpunkte“ sowie „Weichen und Kreuzungen“ sind in Anhang A der vorliegenden TSI beschrieben.

Soweit dies von den in Anhang C der vorliegenden TSI beschriebenen Modulen gefordert wird, muss die Bewertung der Konformität und Gebrauchstauglichkeit einer Interoperabilitätskomponente — sofern es das Verfahren vorschreibt — von einer benannten Stelle durchgeführt werden, bei welcher der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter den Antrag gestellt hat.

Der Hersteller einer Interoperabilitätskomponente oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter erstellen, ehe sie die Interoperabilitätskomponente auf den Markt bringen, eine EG-Konformitätserklärung oder eine EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung gemäß Artikel 13 Absatz 1 und Anhang IV Abschnitt 3 der Richtlinie 96/48/EG. Die EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung wird nur für die Interoperabilitätskomponente „Schienenbefestigungen“ des Teilsystems Infrastruktur verlangt.

Wenn für eine Interoperabilitätskomponente, die in das Teilsystem Infrastruktur integriert werden muss, keine EG-Konformitätserklärung oder EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung erlangt wurde — entweder, weil ihre eigentlichen Merkmale von den in der TSI vorgesehenen Merkmalen abweichen („neue“ Produkte), oder weil es sich bei den von ihr erfüllten Spezifikationen nicht um die in Anhang A für die zu bewertende Komponente beschriebenen Spezifikationen handelt — hat die Bewertung ihrer Konformität nach Maßgabe der nachstehend in 6.2 für das Teilsystem vorgesehenen Bestimmungen zu erfolgen. Die benannte Stelle muss vor allem prüfen, ob die eigentlichen Merkmale und die Gebrauchstauglichkeit der zu

▼ B

bewertenden Komponente die maßgebenden Vorschriften des Kapitels 4 erfüllen, in dem die verlangten Funktionalitäten der Interoperabilitätskomponente innerhalb des Teilsystems beschrieben sind. Sofern die Komponente bei der Überprüfung eines Infrastrukturvorhabens eine positive Bewertung erzielt hat, kann eine spätere Einbindung dieser Komponente in andere Vorhaben gestattet werden, soweit in der neuen Anwendung die Schnittstellen der Komponente mit den Schnittstellen der ursprünglichen Anwendung identisch sind.

In diesem Fall müssen die Eigenschaften und Spezifikationen der Komponente, die zu den für das Teilsystem spezifizierten Forderungen beitragen, sowie ihre Schnittstellen bei der ursprünglichen Überprüfung vollständig beschrieben werden, damit eine spätere Bewertung als Komponente des Teilsystems erfolgen kann. Die spätere Bewertung dieser Komponente muss gemäß den nachstehend in 6.1.2.1 „„Neue“ Produkte“ beschriebenen Modulen vorgenommen werden.

6.1.2. *Anwendung der Module*

6.1.2.1. **Bewertung der Konformität**

Konventionelle Produkte

Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss beim Verfahren für die Bewertung jeder Interoperabilitätskomponente des Teilsystems Infrastruktur, deren Eigenschaften den Forderungen in Anhang A genügen, hinsichtlich aller Entwurfs- und Produktionsphasen das in Anhang C Abschnitt C.2 der vorliegenden TSI genannte Verfahren für die interne Produktionskontrolle (Modul A) anwenden.

Die Bewertung der Konformität muss die in den Tabellen des Anhangs A Tabellen A.1 bis A.4 der vorliegenden TSI mit „X“ gekennzeichneten Phasen und Merkmale abdecken.

„Neue“ Produkte

Bei den späteren Verfahren für die Bewertung jeder Komponente des Teilsystems Infrastruktur, deren Eigenschaften zwar von den in Anhang A beschriebenen Eigenschaften abweichen, die ursprünglich aber dem Verfahren für die Überprüfung eines Teilsystems Infrastruktur genügt hat und deren Anwendung im neuen Teilsystem mit Schnittstellen erfolgt, die mit denjenigen der ursprünglichen Anwendung identisch sind, hat der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter die Wahl zwischen folgenden Möglichkeiten:

- dem in Anhang C Abschnitt C.3 der vorliegenden TSI beschriebenen Typprüfungsverfahren (Modul B) für die Entwurfs- und Entwicklungsphasen, kombiniert mit dem in Anhang C Abschnitt C.4 der vorliegenden TSI beschriebenen Verfahren für die Sicherung der Produktionsqualität (Modul D) während der Produktionsphase;
- dem in Anhang C Abschnitt C.3 der vorliegenden TSI beschriebenen Typprüfungsverfahren (Modul B) für die Entwurfs- und Entwicklungsphasen, kombiniert mit dem in Anhang C Abschnitt C.5 der vorliegenden TSI beschriebenen Verfahren für die Produktionsüberprüfung (Modul F) während der Produktionsphase;
- dem in Anhang C Abschnitt C.6 der vorliegenden TSI beschriebenen Verfahren für die Gesamtqualitätssicherung mit Entwurfsprüfung (Modul H2) für alle Phasen.

Das Modul H2 kann nur dann gewählt werden, wenn der Hersteller ein Qualitätssystem für den Entwurf, die Produktion, die Prüfung und Versuche mit dem Endprodukt geschaffen hat, das von einer benannten Stelle genehmigt ist und überwacht wird.

▼ B

Die Bewertung der Konformität muss sich auf die in den Tabellen des Anhangs A, Tabellen A.1 bis A.4 der vorliegenden TSI, mit „X“ gekennzeichneten Phasen und Merkmale beziehen. Diese Kennzeichnung beschreibt die Eigenschaften des „neuen Produkts“, das zu den in Kapitel 4 der vorliegenden TSI festgelegten Forderungen des Teilsystems beiträgt; diese Eigenschaften sind in einer ersten Bewertung eines vollständigen Teilsystems gemäß den Angaben in 6.2 und der vollständigen Beschreibung und Spezifikation für diese erste Bewertung überprüft worden.

6.1.2.2. **Bewertung der Gebrauchskonformität**

Für die Bewertung der Gebrauchskonformität der Interoperabilitätskomponente „Schienenbefestigungen“ des Teilsystems Infrastruktur muss der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter die in Anhang C Abschnitt C.7 der vorliegenden TSI beschriebene Typvalidierung durch Betriebserfahrung (Modul V) anwenden.

6.1.2.3. **Festlegung der Bewertungsverfahren.**

Diese Bewertungsverfahren sind in Anhang C der vorliegenden TSI beschrieben.

6.2. TEILSYSTEM INFRASTRUKTUR

6.2.1. **Bewertungsverfahren (Module)**

Die benannte Stelle führt auf Antrag des Auftraggebers oder seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten die EG-Prüfung gemäß Artikel 18 Absatz 1 und Anhang VI der Richtlinie 96/48/EG und gemäß den Bestimmungen der maßgebenden Module entsprechend den Angaben in Anhang C der vorliegenden TSI durch.

Wenn der Auftraggeber nachweisen kann, dass die Versuche bzw. die Überprüfungen hinsichtlich der Interoperabilitätskomponenten bei vorhergehenden Anträgen positiv ausgefallen sind, müssen diese Bewertungen bei neuen Anträgen weiterhin gültig sein, und die benannte Stelle muss sie bei der Konformitätsbewertung berücksichtigen.

Die Bewertungsverfahren für die EG-Prüfung des Teilsystems Infrastruktur, die Spezifikationslisten und die Beschreibung der Prüfverfahren sind in Anhang B Tabellen B.1 bis B.10 der vorliegenden TSI angegeben.

Soweit dies in der vorliegenden TSI vorgesehen ist, muss bei der EG-Prüfung des Teilsystems Infrastruktur dessen Schnittstellen zu anderen Teilsystemen des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems Rechnung getragen werden.

Der Auftraggeber hat die EG-Prüferklärung für das Teilsystem Infrastruktur gemäß Artikel 18 Absatz 1 und Anhang V der Richtlinie 96/48/EG zu erstellen.

6.2.2. **Anwendung der Module**

Bei den Prüfverfahren des Teilsystems Infrastruktur hat der Auftraggeber oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter die Wahl zwischen folgenden Möglichkeiten:

- dem in Anhang C Abschnitt C.8 der vorliegenden TSI angegebenen Verfahren für die Überprüfung der Einheit (Modul SG),
- dem in Anhang C Abschnitt C.9 der vorliegenden TSI angegebenen Verfahren für die Gesamtqualitätssicherung mit Entwurfsprüfung (Modul SH2) für alle Phasen.

Das Modul SH2 kann nur dann gewählt werden, wenn die Tätigkeiten, die zu dem geplanten und zu überprüfenden Teilsystem beitragen (Entwurf, Herstellung, Montage, Installation), einem von einer benannten Stelle genehmigten und kontrollierten Qualitätssystem unterliegen, das den Entwurf, die Produktion, die Kontrolle und die Versuche mit dem Endprodukt abdeckt.

Die Bewertung muss sich auf die in Anhang B Tabellen B.1 bis B.10 der vorliegenden TSI genannten Phasen und Merkmale beziehen.

▼ B

Wenn die Funktionen des Teilsystems Infrastruktur nicht vollständig durch die Integration der Interoperabilitätskomponenten, wie sie in der vorliegenden TSI festgelegt sind, sondern durch andere, in der vorliegenden TSI nicht als Interoperabilitätskomponenten definierte Bestandteile erfüllt werden, muss die Gleichwertigkeit der auf diese Weise für das Teilsystem gewählten Lösungen auf der Stufe des Prüfverfahrens des Teilsystems gemäß den Angaben in den Tabellen B.7 und B.8 überprüft werden.

6.3. EG-PRÜFUNG UND INBETRIEBNAHME DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR

Die „EG“-Prüfung des Teilsystems Infrastruktur berücksichtigt die Einhaltung der Kohärenz des gesamten transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems, zu dem das vorliegende Teilsystem gehört;

die Inbetriebnahme des Teilsystems wird von einem Mitgliedstaat genehmigt gemäß Artikel 14 der Richtlinie 96/48 und laut dem in Anhang VI der Richtlinie aufgeführten Verfahren.

6.3.1. *Überprüfung der Konformität des Gleises*

Der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber bestimmt die praktischen Modalitäten und die verschiedenen Phasen, die notwendig sind, um in absehbarer Zeit die Betriebsaufnahme mit den gewünschten Leistungsmerkmalen zu ermöglichen. Diese Phasen können Übergangsperioden der Inbetriebnahme mit begrenzter Leistung aufweisen. Insbesondere für Schottergleise kann es erforderlich sein, in aufeinander folgenden Schritten vorzugehen, vom vorbetrieblichen Verkehr bei begrenzter Geschwindigkeit bis hin zu Geschwindigkeitserhöhungen je nach Verkehrsaufkommen. Letzteres kann den künstlich erzeugten Stabilisierungszustand des Gleises berücksichtigen.

Vor Inbetriebnahme der Infrastruktur einer Hochgeschwindigkeitsstrecke und in Abhängigkeit der vorgeschriebenen Phasen der Inbetriebnahme werden einer oder mehrere Tests durchgeführt um sicherzugehen, dass die mechanische Beschaffenheit des Gleises und sein Endzustand den Bedingungen des Hochgeschwindigkeitsverkehrs gerecht werden.

Dieser Test wird mit Hilfe eines Zuges des öffentlichen Verkehrs durchgeführt, dessen mechanische Eigenschaften so gut wie möglich mit denjenigen interoperabler Züge übereinstimmen, es sei denn, es handelt sich um einen Zug, dessen Konformität als Teilsystem mit der Richtlinie 95/48/EG überprüft wurde. Diese Testfahrten werden auch bei höheren Geschwindigkeiten durchgeführt. Die entsprechenden Bedingungen sind in der TSI Fahrzeuge für die amtliche Zulassung der Fahrzeuge vorgesehen. Der Mitgliedstaat, der über die Inbetriebnahme der Strecke bestimmen soll, legt die Eckwerte fest, die während dieser Testfahrt gemessen und später ausgewertet werden sollen, sowie die Grenzwerte der Parameter, die für die Erteilung der Genehmigung der Inbetriebnahme einzuhalten sind. Es sind mindestens folgende Eckwerte zu berücksichtigen:

- Querbeschleunigung in der Mitte des Drehgestellrahmens oder des Bisselgestells, für das Drehgestell an der Spitze des Zuges in Fahrtrichtung und das Drehgestell eines Wagens in der Zugmitte,
- Querbeschleunigung des Wagenkastens, so nahe wie möglich am Dreh- oder Bisselgestell, an der Zugspitze und am Zugende sowie in einem Wagen in der Mitte des Zuges.

▼B

Die vom Mitgliedstaat für die Genehmigung der Inbetriebnahme festgelegten Grenzwerte dieser Parameter dürfen nicht über den in der TSI Fahrzeuge aufgeführten Grenzwerten für die amtliche Zulassung der Fahrzeuge liegen.

Beim Hochgeschwindigkeitsausbau bereits bestehender Strecken können ebensolche Tests durchgeführt werden, sollten sie sich als erforderlich erweisen. Sie hängen sowohl von den jeweiligen Arbeiten ab als auch von den besonderen Anforderungen, die dem Auftraggeber oder dem Infrastrukturbetreiber von der für die Genehmigung der Inbetriebnahme zuständigen Stelle übermittelt wurden.

7. UMSETZUNG DER TSI INFRASTRUKTUR

7.1. ANWENDUNG DER VORLIEGENDEN TSI AUF HOCHGESCHWINDIGKEITSSTRECKEN, DIE IN BETRIEB GENOMMEN WERDEN SOLLEN

Für die Hochgeschwindigkeitsstrecken des geografischen Anwendungsbereichs der vorliegenden TSI (siehe 1.2), die nach Inkrafttreten der vorliegenden TSI in Betrieb genommen werden, gelten die Kapitel 2 bis 6 uneingeschränkt sowie eventuelle Sonderbestimmungen des nachstehenden Absatzes.

7.2. ANWENDUNG DER VORLIEGENDEN TSI AUF HOCHGESCHWINDIGKEITSSTRECKEN, DIE BEREITS IN BETRIEB SIND

Bezüglich der bereits in Betrieb befindlichen Infrastruktur wird die vorliegende TSI auf Komponenten angewendet, die von einer Erneuerung oder einem Ausbau betroffen sind sowie — im Rahmen von Absatz 3 der vorliegenden Entscheidung — auf weitere Komponenten. Es ist insbesondere wichtig, sich auf eine Übergangsstrategie zu stützen, um vom wirtschaftlichen Standpunkt die Änderung der bestehenden Anlagen unter Beachtung bestandsgeschützter Rechte begründen zu können. Die folgenden Prinzipien lassen sich im Falle der TSI Infrastruktur anwenden.

7.2.1. *Typologie der Arbeiten*

Eine Änderung der bestehenden Strecken mit dem Ziel, diese TSI-konform zu gestalten, bringt hohe Investitionskosten mit sich und kann von daher nur schrittweise erfolgen.

Die Berücksichtigung der vorhersehbaren Lebensdauer der verschiedenen Teile des Teilsystems Infrastruktur führt zum Erstellen der folgenden Liste dieser Elemente nach abnehmendem Schwierigkeitsgrad der Änderung.

Ingenieurbau

- Streckenführung (Kurvenradius, Gleisabstand, Gefälle und Steigungen),
- Tunnel (Lichtraumprofil und Querschnitt),
- Eisenbahnüberführungen (Widerstand gegenüber Vertikallasten),
- Straßenüberführungen (Profilfreiheit),
- Bahnhöfe und Haltestellen (Bahnsteige für Reisende).

Oberbau

- Weichen und Kreuzungen,
- Oberbau des durchgehenden Gleises.

▼ B*Sonstige Ausrüstungen*

Für diese drei Gruppen geht der Infrastrukturbetreiber in folgenden Etappen vor.

7.2.2. *Eckwerte und Spezifikationen des Ingenieurbaus*

Ihre Konformität wird im Rahmen bedeutender Infrastrukturausbauvorhaben zur Steigerung der Streckenleistung erreicht.

Die Elemente bezüglich des Ingenieurbaus der Infrastrukturen sind am kritischsten, da ihre Änderung häufig nur dann umgesetzt werden kann, wenn die Bauwerke komplett neu gebaut werden (Brücken, Tunnel, Bahnkörper).

In den Bahnhöfen sind im Hinblick auf die Konformität der Höhe und Länge der Bahnsteige genügend Gleise für interoperable Züge vorzusehen sowie Geräte zur Hilfestellung Behinderter.

Die für alle Hochgeschwindigkeitsbahnhöhe spezifische Höhe der Bahnsteige wird durch Umbau auf eine Einheitshöhe gebracht.

7.2.3. *Eckwerte und Eigenschaften des Oberbaus*

Sie sind weniger kritisch im Hinblick auf partielle Änderungen, sei es, weil sie schrittweise in geografisch begrenzten Gebieten geändert werden können, sei es, weil einige Komponenten unabhängig vom zugehörigen Gesamtsystem geändert werden können.

Ihre Konformität wird im Rahmen bedeutender Infrastrukturausbauvorhaben zur Steigerung der Streckenleistung erreicht.

Die Oberbaukomponenten können schrittweise vollständig oder teilweise durch TSI-konforme Komponenten ersetzt werden. In diesem Fall muss berücksichtigt werden, dass jede Komponente einzeln betrachtet nicht die Konformität des Ganzen garantieren kann: Die Konformität eines Teilsystems kann nur allgemein ausgesprochen werden, d. h.; wenn sämtliche Komponenten mit den TSI übereinstimmen.

In diesen Fällen können Zwischenschritte sinnvoll sein, um die Kompatibilität des Oberbaus mit den Bestimmungen anderer Teilsysteme (Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung, Energie) und mit dem Verkehr von Zügen, die nicht von den TSI betroffen sind, zu gewährleisten.

7.2.4. *Eckwerte und Eigenschaften sonstiger Ausrüstungen*

Ihre Konformität erfolgt in Abhängigkeit der Anforderungen der die betreffenden Bahnhöfe nutzenden Betreiber.

7.2.5. *Geschwindigkeit als Übergangskriterium*

Man kann ebenfalls berücksichtigen, dass die gewählten Leistungsparameter — insbesondere die Geschwindigkeit des Streckenabschnitts — einen möglichen Eckwert für die vorübergehende Anpassung der Eigenschaften einer Strecke an die Interoperabilitätsspezifikationen darstellen, wenn diese durch diesen Eckwert abgeändert werden können. Diese Möglichkeit, die den vorläufigen Betrieb einer Strecke erlaubt, darf jedoch für eine spätere Übernahme der Spezifikationen, die der höchsten zulässigen Geschwindigkeit entsprechen und die die besten Netzleistungen bieten, kein Hindernis darstellen.

7.2.6. *Heißläuferortungsanlagen*

Bezüglich der unter 4.3.3.24 definierten Heißläuferortungsanlagen muss folgende Übergangsstrategie eingehalten werden.

▼ B**7.2.6.1. Vorübergehende Situation ohne validierte fahrzeugseitige Ortungssysteme**

In dieser Phase muss die Überwachung der Radsatzlager vom Infrastrukturbetreiber über streckenseitige Anlagen erfolgen. Das Eisenbahnverkehrsunternehmen, das den Verkehr unter diesen Bedingungen (keine fahrzeugseitige Ortung) erbringen möchte, muss Kontakt mit dem Infrastrukturbetreiber aufnehmen um sicherzustellen, dass die vorhandenen ortsfesten Ortungsgeräte eine Überwachung der Radsatzlager seiner Züge ermöglichen und dass für den gewünschten Verkehr ausreichend häufig Kontrollen durchgeführt werden.

7.2.6.2. Endgültige Situation mit fahrzeugseitigen Ortungssystemen für Hochgeschwindigkeitszüge, unter Beibehaltung der streckenseitigen Ortungssysteme zur Überwachung der Radsatzlager anderer Züge

Der Infrastrukturbetreiber der betroffenen Strecke muss das Überwachungssystem so anpassen, dass der Verkehr interoperabler Züge, deren Radsatzlager durch fahrzeugseitige Geräte überwacht werden, nicht vom streckenseitigen System beeinflusst wird.

Dies ist möglich

- durch Identifizierung und Unterscheidung der verschiedenen Zugtypen auf der Strecke bei Überfahren der streckenseitigen Ortungsanlagen;
- durch Sicherstellung, dass die Ortungskriterien der streckenseitigen Systeme mit denen der fahrzeugseitigen kompatibel sind. In diesem Fall stellt die Ortung durch die streckenseitigen Systeme eine Bestätigung der fahrzeugseitigen Ortung dar, wobei die Auswertung der Ergebnisse einer Sondervereinbarung zwischen dem Infrastrukturbetreiber und dem betroffenen Eisenbahnverkehrsunternehmen gesondert vereinbart werden sollte.

7.3. SONDERFÄLLE

Folgende Sonderregelungen sind für die nachstehenden Sonderfälle erlaubt. Diese Sonderfälle gehören zwei Kategorien an: die Regelungen gelten permanent (Fall „P“) oder vorübergehend (Fall „T“). Im vorübergehenden Fall wird den betroffenen Mitgliedstaaten empfohlen, sich dem geplanten Teilsystem anzupassen, und zwar entweder bis zum Jahr 2010 (Fall „T1“), wie es in der Entscheidung Nr. 1692/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Juli 1996 über gemeinschaftliche Leitlinien für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes verankert ist, oder bis zum Jahr 2020 (Fall „T2“).

7.3.1. Besonderheiten des deutschen Netzes (Fall P)**Maximale Steigungen und Gefälle**

Auf der Strecke Köln—Frankfurt (Rhein-Main) wurden die Steigungen und Gefälle auf maximal 40 ‰ festgelegt (Fall P);

Lichtraum bei Oberleitung

Auf bestehenden und für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten Strecken, auf Anschlussstrecken und in Bahnhöfen wird die Begrenzungslinie der Infrastruktur für eine Stromabnehmerbreite von 1 950 mm installiert.

7.3.2. Besonderheiten des österreichischen Netzes**Lichtraum bei Oberleitung**

Auf bestehenden und für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten Strecken, den Anschlussstrecken und in Bahnhöfen ist für den Stromabnehmer ein Lichtraumprofil von 1 950 mm vorzusehen (Fall T1).

▼B7.3.3. *Besonderheiten des dänischen Netzes***Mindestlänge der Bahnsteige für Reisende sowie Abstellgleise**

Die Mindestnutzlänge der Bahnsteige und Abstellgleise ist auf 320m reduziert (Fall P).

7.3.4. *Besonderheiten des spanischen Netzes***Spurweite**

Mit Ausnahme der Hochgeschwindigkeitsstrecken Madrid—Sevilla und Madrid—Barcelona—französische Grenze, die nach der europäischen Standardspurbreite ausgelegt sind, beträgt die Spurweite in Spanien 1 668 mm (Fall P).

Lichtraum bei Oberleitung

Auf bestehenden, für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebauten oder ausgebauten Strecken, Anschlussstrecken und in den Bahnhöfen ist für den Stromabnehmer ein Lichtraumprofil von 1 950 mm (Fall P) vorzusehen.

Gleisabstand

Auf bestehenden, für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebauten Strecken und Anschlussstrecken kann der Gleisabstand auf ein Nennmaß von 3,808 m reduziert werden (Fall P).

7.3.5. *Besonderheiten des finnischen Netzes (alles P-Fälle)***Spurweite**

In Finnland sind die Gleise mit einer Spurweite von 1 524 mm verlegt.

Lichtraumprofil

Das Mindestlichtraumprofil der Infrastruktur muss Zugfahrten mit dem Lademaß FIN 1⁽¹⁾ ermöglichen.

Lichtraum bei Oberleitung

Die Nennhöhe des Fahrdrachts ist auf 6 150 mm festgelegt.

Mindestlänge der Bahnsteige für Reisende und der Abstellgleise

Auf den Strecken des finnischen Netzes ist die nutzbare Mindestlänge der Bahnsteige für Reisende und der Abstellgleise festgelegt auf 350 m.

Bahnsteige

Der Abstand zwischen Gleismitte und Bahnsteigkante beträgt 1 800 mm.

7.3.6. *Besonderheiten des britischen Netzes (alles P-Fälle)***Höhe des Bahnsteigs**

Die Bahnsteige auf Ausbaustrecken müssen 915 mm hoch sein und einen Toleranzbereich von + 0 und - 50 mm aufweisen. Der Seitenabstand (L) muss so gewählt werden, dass sich für die nach dem Lademaßprofil UK 1⁽²⁾ gebauten Züge optimale Einstiegsverhältnisse ergeben.

Mindestlänge des Bahnsteigs für Reisende

Die Mindestnutzlänge der Bahnsteige ist bei Ausbaustrecken auf 300 m reduziert, da die Länge der auf den Ausbaustrecken fahrenden Züge auf 320 m begrenzt ist.

⁽¹⁾ Siehe Anhang N.

⁽²⁾ Siehe Anhang M.

▼ B**Abstellgleise**

Die Mindestlänge dieser Gleise auf Ausbaustrecken kann so reduziert werden, daß Züge mit einer auf 320 m begrenzten Länge abgestellt werden können.

Lichtraumprofil

Für Ausbaustrecken in Großbritannien muss das Mindestlichtraumprofil den Verkehr von Zügen gemäß dem Lademaßprofil UK1 ermöglichen.

Lichtraum bei Oberleitung

Auf den Ausbau- und Anschlußstrecken liegt die Nennhöhe des Fahrdrabtes bei 4 720 mm (mindestens 4 170 mm, höchstens 5 940 mm).

Mindestgleisabstand

Auf den Ausbaustrecken beträgt der nominale Mindestgleisabstand 3 165 mm.

7.3.7. ***Besonderheiten des griechischen Netzes*****Spurweite**

Die Strecke Athen—Patras ist mit einer Spurweite von 1 000 mm verlegt. Es ist geplant, die Spurweite schrittweise auf 1 435 mm zu erhöhen (Fall T2).

Lichtraumprofil

Das Lichtraumprofil einiger Abschnitte auf der Strecke Athen—Thessaloniki—Idomeni ist auf das Lichtraumprofil GA oder GB begrenzt (Fall P).

7.3.8. ***Besonderheiten des irischen und nordirischen Netzes (P-Fall)*****Lichtraumprofil**

Das Mindestlichtraumprofil ist das Profil IRL1 ⁽¹⁾.

Spurweite

Es gilt der Wert 1 602 mm.

Mindestgleisbogenhalbmesser

Die Bestimmungen der vorliegenden TSI zum Mindestgleisbogenhalbmesser und die entsprechenden Spezifikationen (Überhöhung und Überhöhungsfehlbetrag) werden nicht angewendet.

Mindestlänge der Bahnsteige für Reisende sowie der Abstellgleise

Festgelegt auf 215 m.

Bahnsteighöhe

Die Bahnsteige haben eine Standardhöhe von 915 mm. Die Höhe ist gewählt, um die Einstiegsverhältnisse von Zügen nach dem Lichtraumprofil IRL1 zu optimieren.

⁽¹⁾ Siehe Anhang O

▼ B**Gleisabstand**

Der Mindestgleisabstand muss vor einem Ausbau vergrößert werden, um sichere Zugbegegnungen zu gewährleisten.

7.3.9. ***Besonderheiten des niederländischen Netzes***

Bahnsteighöhe 840 mm, Strecken der Kategorie II und III (Fall P).

7.3.10. ***Besonderheiten des portugiesischen Netzes***

Spurweite 1 668 mm, Strecken der Kategorie II und III (Fall P).

7.3.11. ***Besonderheiten des schwedischen Netzes (alles P-Fälle)*****Mindestlänge des Bahnsteigs für Reisende**

Auf Strecken mit geringem Verkehrsaufkommen reduziert auf 225 m.

Abstellgleise

Ihre Länge kann so weit reduziert werden, dass Züge mit einer auf 225 m begrenzten Länge abgestellt werden können.

7.4. SONDERFÄLLE DES GEPLANTEN TEILSYSTEMS

Werden die Regelungen der unter 7.3 aufgeführten Sonderfälle angewendet, vergewissert sich der Auftraggeber oder ggf. der Infrastrukturbetreiber, dass die geplanten Eigenschaften der vorliegenden TSI nachträglich erreicht werden können.

Diese Auflage bezieht sich in erster Linie auf folgende Eckwerte:

- Bahnsteiglänge: Der Standort von Bahnhöfen und Haltestellen ist so zu wählen, dass eine spätere Verlängerung auf 400 m möglich ist;
- Lichtraum bei Oberleitung: In einigen Fällen haben wirtschaftliche Randbedingungen bei der Konzeption des Projektes zur Wahl von Gleichstrom geführt. In diesen Fällen bestimmt der Auftraggeber oder ggf. der Infrastrukturbetreiber das Lichtraumprofil, um zu gegebener Zeit den Übergang zu einem Wechselstromsystem zu erleichtern, wodurch die Leistung der Züge verbessert wird.

7.5. EMPFEHLUNGEN

7.5.1. ***Eigenschaften im Zusammenhang mit dem Zugang Behinderter (Eckwert 22)***

Neben den Regelungen in 4.1.9 muss die Infrastruktur die Ergebnisse der COST-Aktion 335 berücksichtigen.



ANHANG A

**INTEROPERABILITÄTSKOMPONENTEN DES TEILSYSTEMS
INFRASTRUKTUR**
A.1. Anwendungsbereich

In diesem Anhang wird die Bewertung der Konformität der Interoperabilitätskomponenten des Teilsystems Infrastruktur beschrieben.

A.2. Zu bewertende Merkmale, Prüfverfahren und Module

Die Merkmale der in den verschiedenen Entwurfs-, Produktions- und Montagephasen zu bewertenden Interoperabilitätskomponenten sind in den nachstehenden Abschnitten A.3 bis A.7 beschrieben.

In den Tabellen A.1 bis A.4 sind die vom Bewertungsverfahren betroffenen Entwurfs- und Produktionsphasen mit einem Kreuz („X“) gekennzeichnet.

A.3. Schienen durchgehender Gleise und Schienen für Weichen und Kreuzungen

Tabelle A.1.

Bewertung der Interoperabilitätskomponente „Schienen“ für die EG-Konformitätserklärung

1	2	3	4	5	6
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen				
	Entwurfs- und Entwicklungsphase				Produktionsphase
	Entwurfüberprüfung	Überprüfung des Fertigungsverfahrens	Bauartprüfung	Betriebserprobung	Produktionsqualität (Serie)
Typ und Abmessungstoleranzen (5.2.1a)	X	X	n.r.	n.r.	X
Härte (5.2.1c)	X	X	n.r.	n.r.	X

n.r.: nicht relevant.

A.4. Schienenbefestigungen

Tabelle A.2.

Bewertung der Interoperabilitätskomponente „Schienenbefestigungen“ für die EG-Konformitäts- und Gebrauchstauglichkeitserklärung

1	2	3	4	5	6
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen				
	Entwurfs- und Entwicklungsphase				Produktionsphase
	Entwurfüberprüfung	Überprüfung des Fertigungsverfahrens	Bauartprüfung	Betriebserprobung	Produktionsqualität (Serie)
Beständigkeit gegen Gleiten in Längsrichtung (1)	n.r.	n.r.	X	n.r.	X
Wiederholte Beanspruchung	n.r.	n.r.	X	n.r.	X

▼ **B**

1	2	3	4	5	6
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen				
	Entwurfs- und Entwicklungsphase				Produktionsphase
	Entwurfsüberprüfung	Überprüfung des Fertigungsverfahrens	Bauartprüfung	Betriebserprobung	Produktionsqualität (Serie)
Steifigkeit der Zwischenlage (4.3.3.22)	n.r.	n.r.	X	n.r.	X
Elektrischer Widerstand (4.3.3.28)	n.r.	n.r.	X	n.r.	X
Vertikale Steifigkeit des Systems; feste Fahrbahn (4.3.3.22)	n.r.	n.r.	X	n.r.	X
Betriebsverhalten	n.r.	n.r.	n.r.	X	n.r.

n.r.: nicht relevant.

(1) Nicht relevant für „gleitende“ Befestigungen bei Ingenieurbauwerken und Schienenauszugsvorrichtungen.

A.5. Schwellen und Schienenstützpunkte

Tabelle A.3.

Bewertung der Interoperabilitätskomponente „Schwellen und Schienenstützpunkte“

1	2	3	4	5	6
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen				
	Entwurfs- und Entwicklungsphase				Produktionsphase
	Entwurfsüberprüfung	Überprüfung des Fertigungsverfahrens	Bauartprüfung	Betriebserprobung	Produktionsqualität (Serie)
Gewicht und Abmessungen	X	X	X	n.r.	X

n.r.: nicht relevant.

A.6a. Weichen und Kreuzungen

Tabelle A.4.

Bewertung der Interoperabilitätskomponente „Weichen und Kreuzungen“ für die EG-Konformitäts- und Gebrauchstauglichkeitserklärung

1	2	3	4	5	6
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen				
	Entwurfs- und Entwicklungsphase				Produktionsphase
	Entwurfsüberprüfung	Überprüfung des Fertigungsverfahrens	Bauartprüfung	Betriebserprobung	Produktionsqualität (Serie)
Weichenzungenprofil (4.3.3.19)	X	X	n.r.	n.r.	X

▼ **B**

1	2	3	4	5	6
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen				
	Entwurfs- und Entwicklungsphase				Produktionsphase
	Entwurfsüberprüfung	Überprüfung des Fertigungsverfahrens	Bauartprüfung	Betriebserprobung	Produktionsqualität (Serie)
Funktionsmaße beim Entwurf der Weichen und Kreuzungen (4.3.3.20)	X	X	n.r.	n.r.	X
Bewegliche Herzstückspitzen (4.3.3.20)	X	n.r.	n.r.	n.r.	X
Überhöhungsfehlbetrag im abzweigenden Strang (4.3.3.8b)	X	n.r.	n.r.	X ⁽¹⁾	n.r.
Spurweite bei Weichen und Kreuzungen (4.3.3.10)	X	X	n.r.	n.r.	X
Schienenneigung bei Weichen und Kreuzungen (4.3.3.11)	X	X	n.r.	n.r.	X

n.r.: nicht relevant.

⁽¹⁾ Betriebsfest.

▼B

ANHANG B

BEWERTUNG DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR**B.1. Anwendungsbereich**

In diesem Anhang wird die Bewertung der Konformität des Teilsystems Infrastruktur beschrieben.

B.2. Merkmale und Module

Die Merkmale des in den verschiedenen Entwurfs-, Aufstellungs-, Installations- und Betriebsphasen zu bewertenden Teilsystems sind in den Tabellen B.1 bis B.10 mit einem Kreuz („X“) gekennzeichnet. Die Erstellung dieser Tabellen erfolgte so, dass bei den betreffenden Tätigkeiten jede Tabelle einem anderen Bereich eines Infrastrukturvorhabens entspricht. Mit dieser Darstellung soll das Überprüfungsverfahren für solche Vorhaben, die sehr unterschiedliche und von mehreren Unternehmen aus-geführte fachliche Tätigkeiten enthalten, erleichtert werden.

Tabelle B.1

Bewertung des Teilsystems Infrastruktur für die EG-Konformitätsprüfung
Bereich: Tiefbau (allgemein)

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfsüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Überhöhung (4.3.3.7)	X	X	n.r.	n.r.
Krümmungsradius (4.3.3.8)	X	X	n.r.	n.r.
Krümmungsradius von Nebengleisen (4.3.3.5)	X	X	n.r.	n.r.
Steigungen und Gefälle (4.3.3.4)	X	X	n.r.	n.r.
Gleisabstand (4.3.3.2)	X	X	n.r.	n.r.
Gehwege (4.2.3.2)	X	X	n.r.	n.r.
Umweltschutz (4.2.3.1.2)	X	X	n.r.	n.r.
Betreten — Eindringen (4.3.3.25)	X	X	n.r.	n.r.
Einwirkungen von Seitenwind (4.3.3.23)	X	X	n.r.	n.r.

▼M1**▼B**

n.r.: nicht relevant.



Tabelle B.2

Bewertung des Teilsystems Infrastruktur für die EG-Konformitätsprüfung
Bereich: Tiefbau (Bahnhöfe und Stationen, allgemein)

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfsüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Höhe der Bahnsteige (4.3.3.26)	X	X	n.r.	n.r.
Länge der Bahnsteige (4.1.5)	X	X	n.r.	n.r.
Schutz vor Stromschlägen (4.3.3.26 und 27)	X	X	n.r.	n.r.
Zugang von behinderten Fahrgästen (4.3.3.26)	X	X	n.r.	n.r.
Schutz der Fahrgäste (4.3.3.26)	X	X	n.r.	n.r.
n.r.: nicht relevant.				

Tabelle B.3

Bewertung des Teilsystems Infrastruktur für die EG-Konformitätsprüfung
Bereich: Unterirdische Bahnhöfe

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfsüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Lichter Querschnitt, Schutz der Fahrgäste im Bahnhof (4.3.3.27)	X	X	n.r.	n.r.
Schutz vor Stromschlägen	X	X	n.r.	n.r.
Mindestradius der Abstellgleise und Gleise mit Gegenbögen (4.3.3.27)	X	X	n.r.	n.r.
Brandschutz (nationale Bestimmung) (4.2.3.1.3)	X	X	n.r.	n.r.

▼ **B**

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Mindestlichtraumprofil (4.1.1 und 4.3.3.1)	X	X	n.r.	n.r.
Lichtraumprofil bei Oberleitung TSI Energie (4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 und 4.3.2.3)	X	X	n.r.	n.r.
n.r.: nicht relevant.				

Tabelle B.4

Bewertung des Teilsystems Infrastruktur für die EG-Konformitätsprüfung
Bereich: Ingenieurbauwerke (Eisenbahnbrücken)

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Vertikale Beanspruchungen Schema der statischen Beanspruchungen — Strukturberechnung (4.3.3.13)	X	n.r.	n.r.	n.r.
Vertikale Beanspruchungen Dynamische Berechnung (4.3.3.13)	X	n.r.	n.r.	n.r.
Querbeanspruchungen in der Horizontalen Schema der Beanspruchungen — Strukturberechnung (4.3.3.14)	X	n.r.	n.r.	n.r.
Längsbeanspruchungen Schema der Beanspruchungen — Strukturberechnung (4.3.3.15)	X	n.r.	n.r.	n.r.
Vorhandensein eines seitlichen Freiraums (4.2.3.2.4)	X	X	n.r.	n.r.
Tests vor der Inbetriebnahme	n.r.	n.r.	X	n.r.
n.r.: nicht relevant.				



Tabelle B.5

Bewertung des Teilsystems Infrastruktur für die EG-Konformitätsprüfung
Bereich: Ingenieurbauwerke: (Straßenbrücken)

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfsüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Mindestlichtraumprofil (4.1.1 und 4.3.3.1)	X	X	n.r.	n.r.
Lichtraumprofil bei Oberleitung (TSI Energie 4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 und 4.3.2.3)	X	X	n.r.	n.r.
Berechnung der aerodynamischen Einwirkungen auf die Strukturen (4.3.3.3)	X	X	n.r.	n.r.

n.r.: nicht relevant.

Tabelle B.6

Bewertung des Teilsystems Infrastruktur für die EG-Konformitätsprüfung
Bereich: Tunnel und Überbauungen

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfsüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Berechnung des lichten Querschnitts (4.3.3.6)	X	X	n.r.	n.r.
Mindestlichtraumprofil (4.1.1 und 4.3.3.1)	X	X	n.r.	n.r.
Lichtraumprofil bei Oberleitung (4.3.3.1) (TSI Energie 4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 und 4.3.2.3)	X	X	n.r.	n.r.
Vorhandensein eines seitlichen Freiraums (4.2.3.2.4)	X	X	n.r.	n.r.
Lange Tunnel: Sicherheitsbestimmungen (4.2.3.1.4)	X	X	n.r.	n.r.

n.r.: nicht relevant.



Tabelle B.7

 Bewertung des Teilsystems Infrastruktur für die EG-Konformitätsprüfung
 Bereich: Oberbau: (Gleis)

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfsüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Spurweite: Theoretischer Bezugswert (4.3.3.10)	X	X	n.r.	n.r.
Äquivalente Konizität: Berechnung der äquivalente Konizität (4.3.3.9)	X	X	n.r.	X
Schienenneigung: Wert der gewählten Neigung (4.3.3.11)	X	n.r.	n.r.	n.r.
Beständigkeit des Gleises gegen vertikale Beanspruchungen ⁽¹⁾ (4.3.3.16)	X	n.r.	n.r.	n.r.
Beständigkeit des Gleises gegen Querbeanspruchungen ⁽¹⁾ (4.3.3.17)	X	n.r.	n.r.	n.r.
Beständigkeit des Gleises gegen Bremsbeanspruchungen ⁽¹⁾ (4.3.3.21)	X	n.r.	n.r.	n.r.
Globale dynamische Gleissteifigkeit ⁽¹⁾ (4.3.3.22)	X	n.r.	n.r.	n.r.
Verhalten bei Betrieb ⁽¹⁾	n.r.	n.r.	n.r.	X

n.r.: nicht relevant.

⁽¹⁾ Diese Überprüfungen sind nur dann durchzuführen, wenn für die betreffenden Komponenten keine Konformitätserklärung als Interoperabilitätskomponenten vorliegt.

Tabelle B.8

 Bewertung des Teilsystems Infrastruktur für die EG-Konformitätsprüfung
 Bereich: Oberbau: (Weichen und Kreuzungen)

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfsüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Funktionsbedingungen: Arten der Weichen und Kreuzungen; bewegliche Herzstücke ⁽¹⁾ (4.3.3.20)	X	X	n.r.	n.r.

▼ **B**

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfsüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Funktionsbedingungen: Arten der Weichen und Kreuzungen; Überhöhungsfehlbetrag im abzweigenden Strang ⁽¹⁾ (4.3.3.20)	X	n.r.	n.r.	n.r.
Funktionsbedingungen: Funktionsmaße; vgl. Instandhaltungsplan ⁽¹⁾ (4.3.3.20)	X	X	n.r.	n.r.
Funktionsbedingungen: Verriegelung, Verschluss (4.3.3.20)	X	X	n.r.	n.r.
Mechanische Bedingungen: Schienenprofile für Weichen und Kreuzungen ⁽¹⁾ (4.3.3.19)	X	X	n.r.	n.r.

n.r.: nicht relevant.

⁽¹⁾ Diese Überprüfungen sind nur dann durchzuführen, wenn für die betreffenden Weichen und Kreuzungen keine Konformitätserklärung als Interoperabilitätskomponenten vorliegt.

Tabelle B.9

Bewertung des Teilsystems Infrastruktur für die EG-Konformitätsprüfung
Bereich: Oberbau (Gleise, Weichen und Kreuzungen)

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfsüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Instandhaltungsplan: Festlegung von Geometrienormen ⁽¹⁾ (4.2.3.2.2)	X	n.r.	X	n.r.
Instandhaltungsplan: Beschreibung der Geometriemessmittel ⁽¹⁾ (4.2.3.2.2)	X	n.r.	X	n.r.
Instandhaltungsplan: Festlegung der Messintervalle für die Geometrie ⁽¹⁾ (4.2.3.2.2)	X	n.r.	X	n.r.

▼ B

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfsüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Instandhaltungsplan: Festlegung der Inspektionsintervalle für Gleis und Weichen und Kreuzungen ⁽¹⁾ (4.2.3.2.2)	X	n.r.	X	n.r.
Instandhaltungsplan: Festlegung der Prüfintervalle für die Schienen ⁽¹⁾ (4.2.3.2.2)	X	n.r.	X	n.r.
Instandhaltungsplan: Beschreibung der Prüfmittel für die Schienen ⁽¹⁾ (4.2.3.2.2)	X	n.r.	n.r.	n.r.
Versuche: Ergebnisse der Fahrversuche vor Inbetriebnahme (4.2.3.2.1)	X	n.r.	X	n.r.

n.r.: nicht relevant.

⁽¹⁾ Instandhaltungsplan: Nur die in 4.2.3.2.2 für den Inhalt des Instandhaltungsplans genannten Mindestanforderungen sowie die Festlegung der geeigneten Grenzwerte in Übereinstimmung mit jenen, die in 4.3.3 spezifiziert sind, müssen überprüft werden.

Tabelle B.10

Bewertung des Teilsystems Infrastruktur für die EG-Konformitätsprüfung
Bereich: Sonstige Ausrüstungen

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfsüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Mindestlichtraumprofil (4.1.1 und 4.3.3.1)	X	X	n.r.	n.r.
Lichtraumprofil bei Oberleitung (4.3.3.1) (TSI Energie 4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3 und 4.3.2.3)	X	X	n.r.	n.r.
Berechnung der aerodynamischen Einwirkungen (4.3.3.3)	X	X	n.r.	n.r.

▼B

1	2	3	4	5
Zu bewertende Kenndaten	Bewertung in den folgenden Phasen			
	Entwurfs- und Entwicklungsphase	Produktionsphase		
	Entwurfsüberprüfung	Bau, Montage, Aufstellen	Montiert (vor Inbetriebnahme)	Validierung unter Betriebsbedingungen
Kompatibilität der streckenseitigen Anlagen mit den interoperablen Zügen (4.3.3.24)	X	n.r.	X	n.r.

n.r.: nicht relevant.



ANHANG C

BEWERTUNGSVERFAHREN (MODULE)

- für die Konformität der Interoperabilitätskomponenten,
- für die EG-Prüfung des Teilsystems Infrastruktur.

C.1. Gegenstand

Dieser Anhang beschreibt die Module für die Konformitätsbewertung der Interoperabilitätskomponenten und die EG-Prüfung des Teilsystems Infrastruktur

C.2. Modul A (Interne Fertigungskontrolle)

Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten

1. Dieses Modul beschreibt das Verfahren, bei dem der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter, der den Verpflichtungen aus Nummer 2 nachkommt, sicherstellt und erklärt, dass eine Interoperabilitätskomponente die für sie geltenden Anforderungen dieser TSI erfüllt.
2. Der Hersteller muss die in Nummer 3 beschriebenen technischen Unterlagen erstellen.
3. Die technischen Unterlagen müssen eine Bewertung der Übereinstimmung der Interoperabilitätskomponente mit den Anforderungen dieser TSI ermöglichen. Sie müssen in dem für die Bewertung erforderlichen Maße Entwurf, Fertigung und Funktionsweise der Interoperabilitätskomponente abdecken. Die technischen Unterlagen müssen, soweit es für die Bewertung erforderlich ist, enthalten:
 - eine allgemeine Beschreibung der Interoperabilitätskomponente,
 - Entwürfe, Fertigungszeichnungen und -pläne von Bauteilen, Unterbaugruppen, Schaltkreisen usw.,
 - Beschreibungen und Erläuterungen, die zum Verständnis der genannten Zeichnungen und Pläne sowie der Funktionsweise der Interoperabilitätskomponente erforderlich sind,
 - Verzeichnis der ganz oder teilweise angewandten technischen Spezifikationen (relevante TSI und/oder europäische Spezifikationen mit relevanten Bestimmungen, die in der TSI genannt werden),
 - eine Beschreibung der zur Erfüllung der Anforderungen dieser TSI gewählten Lösungen, falls die in der TSI genannten europäischen Spezifikationen nicht vollständig angewandt wurden,
 - die Ergebnisse der Konstruktionsberechnungen, Prüfungen usw.,
 - Prüfberichte.
4. Der Hersteller trifft alle erforderlichen Maßnahmen, damit das Fertigungsverfahren die Übereinstimmung der fertig gestellten Interoperabilitätskomponente mit den in Nummer 2 genannten technischen Unterlagen und mit den für sie geltenden Anforderungen der TSI gewährleistet.
5. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter stellt eine schriftliche Konformitätserklärung aus. Die Erklärung muss mindestens die in Richtlinie 96/48/EG, Anhang IV Abschnitt 3 und Artikel 13 Absatz 3, genannten Angaben enthalten. Die EG-Konformitätserklärung und ihre Anlagen müssen datiert und unterzeichnet sein. Die Erklärung muss in derselben Sprache wie die technischen Unterlagen abgefasst sein und folgende Angaben enthalten:
 - Bezugnahme auf die Richtlinie (Richtlinie 96/48/EG und andere Richtlinien, denen die Interoperabilitätskomponente unterliegt),

▼ B

- Name und Anschrift des Herstellers oder seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten (Firma und vollständige Anschrift, im Fall des Bevollmächtigten auch Angabe des Herstellers),
 - Beschreibung der Interoperabilitätskomponente (Marke, Typ usw.),
 - Angabe des Verfahrens (Moduls), das zur Erklärung der Konformität angewandt wurde,
 - alle einschlägigen Beschreibungen der Interoperabilitätskomponente, insbesondere die Benutzungsbedingungen,
 - Bezugnahme auf diese TSI und auf andere zutreffende TSI, gegebenenfalls auch Angabe der europäischen Spezifikationen,
 - Angabe des Unterzeichners, der für den Hersteller oder seinen in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten verbindlich handeln kann.
6. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss bei den technischen Unterlagen eine Kopie der EG-Konformitätserklärung für einen Zeitraum von zehn Jahren nach Herstellung der letzten Interoperabilitätskomponente aufbewahren. Sind weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so obliegt diese Verpflichtung zur Aufbewahrung der technischen Unterlagen demjenigen, der die Interoperabilitätskomponente auf dem Gemeinschaftsmarkt in Verkehr bringt.
7. Wenn die TSI neben der EG-Konformitätserklärung auch eine EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung für die Interoperabilitätskomponente vorschreibt, muss diese Erklärung hinzugefügt werden, nachdem sie vom Hersteller gemäß den Bedingungen im Modul V ausgestellt wurde.

C.3. Modul B (Bauartprüfung)*Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten*

1. Dieses Modul beschreibt den Teil des Verfahrens, bei dem eine benannte Stelle prüft und bestätigt, dass ein für die betreffende Produktion repräsentatives Muster den Vorschriften der einschlägigen TSI entspricht.
2. Der Antrag auf Bauartprüfung ist vom Hersteller oder seinem in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten bei einer benannten Stelle seiner Wahl einzureichen.

Der Antrag muss Folgendes enthalten:

- Name und Anschrift des Herstellers und, wenn der Antrag vom Bevollmächtigten eingereicht wird, auch dessen Name und Anschrift,
- eine schriftliche Erklärung, dass derselbe Antrag bei keiner anderen benannten Stelle eingereicht worden ist,
- die in Nummer 3 beschriebenen technischen Unterlagen.

Der Antragsteller stellt der benannten Stelle ein für die betreffende Produktion repräsentatives Muster (im Folgenden als „Baumuster“ bezeichnet) zur Verfügung. Ein Baumuster kann mehrere Varianten der Interoperabilitätskomponente abdecken, sofern die Unterschiede zwischen den Varianten die Bestimmungen der TSI nicht verletzen.

Die benannte Stelle kann weitere Muster verlangen, wenn sie diese für die Durchführung des Prüfungsprogramms benötigt.

▼ B

Wenn im Bauartprüfungsverfahren keine Baumusterversuche verlangt werden (siehe Nummer 4.4) und die Bauart durch die technischen Unterlagen gemäß Nummer 3 ausreichend definiert ist, kann die benannte Stelle auf die Bereitstellung von Baumustern verzichten.

3. Die technischen Unterlagen müssen eine Bewertung der Konformität der Interoperabilitätskomponente mit den Anforderungen dieser TSI ermöglichen. Sie müssen in dem für die Bewertung erforderlichen Maße Entwurf, Fertigung und Funktionsweise der Interoperabilitätskomponente abdecken. Die technischen Unterlagen müssen enthalten:
 - eine allgemeine Beschreibung der Bauart,
 - Entwürfe, Fertigungszeichnungen und -pläne von Bauteilen, Unterbaugruppen, Schaltkreisen usw.,
 - Beschreibungen und Erläuterungen, die zum Verständnis der genannten Zeichnungen und Pläne sowie der Funktionsweise der Interoperabilitätskomponente erforderlich sind,
 - Bedingungen zur Integration der Interoperabilitätskomponente in ihre Systemumgebung (Unterbaugruppen, Baugruppen, Teilsystem) und die erforderlichen Schnittstellenbedingungen,
 - Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen der Interoperabilitätskomponente (Betriebsdauer- oder Laufleistungsbeschränkungen, Verschleißgrenzen, usw.),
 - Verzeichnis der Technischen Spezifikationen, nach denen die Konformität der Interoperabilitätskomponente geprüft wird (relevante TSI und/oder europäische Spezifikationen mit relevanten Bestimmungen),
 - eine Beschreibung der zur Erfüllung der Anforderungen dieser TSI gewählten Lösungen, falls die in der TSI genannten europäischen Spezifikationen nicht vollständig angewandt wurden,
 - die Ergebnisse der Konstruktionsberechnungen, Prüfungen usw.,
 - Prüfberichte.
4. Die benannte Stelle
 - 4.1. prüft die technischen Unterlagen;
 - 4.2. überprüft, wenn die TSI eine Entwurfsprüfung vorschreibt, die Entwurfsmethoden, -werkzeuge und -ergebnisse daraufhin, ob sie geeignet sind, am Ende des Entwurfsprozesses die Konformitätsanforderungen an die Interoperabilitätskomponente zu erfüllen;
 - 4.3. überprüft, wenn die TSI eine Prüfung des Herstellungsverfahrens vorschreibt, das Fertigungsverfahren zur Herstellung der Interoperabilitätskomponente daraufhin, inwieweit es zur Konformität der Interoperabilitätskomponente beiträgt, und/oder überprüft die vom Hersteller am Ende des Entwurfsprozesses vorgenommenen Revisionen;
 - 4.4. überprüft, wenn die TSI Baumusterversuche vorschreibt, ob das (die) Baumuster in Übereinstimmung mit den technischen Unterlagen hergestellt wurde(n), und führt die entsprechenden Baumusterversuche gemäß den Bestimmungen der TSI oder den in den TSI genannten europäischen Spezifikationen durch oder lässt sie durchführen;
 - 4.5. stellt fest, welche Elemente nach den einschlägigen Bestimmungen der TSI oder den in den TSI genannten europäischen Spezifikationen und welche nicht nach diesen Bestimmungen entworfen wurden;

▼ B

- 4.6. führt die entsprechenden Untersuchungen und erforderlichen Prüfungen nach Nummer 4.2, 4.3 und 4.4 durch oder lässt sie durchführen um festzustellen, ob die vom Hersteller gewählten Lösungen die Anforderungen der TSI erfüllen, sofern die in der TSI genannten einschlägigen europäischen Spezifikationen nicht angewandt wurden;
- 4.7. führt die entsprechenden Untersuchungen und erforderlichen Prüfungen nach Nummer 4.2, 4.3 und 4.4 durch oder lässt sie durchführen um festzustellen, ob die einschlägigen europäischen Spezifikationen eingehalten wurden, sofern sich der Hersteller für die Anwendung dieser Spezifikationen entschieden hat;
- 4.8. vereinbart mit dem Antragsteller den Ort, an dem die Untersuchungen und erforderlichen Prüfungen durchgeführt werden sollen.
5. Entspricht die Bauart den Bestimmungen der TSI, so stellt die benannte Stelle dem Antragsteller eine Bauartprüfbescheinigung aus. Die Bescheinigung enthält Name und Anschrift des Herstellers, Ergebnisse der Prüfung, etwaige Bedingungen für die Gültigkeit der Bescheinigung und die zur Identifizierung der zugelassenen Bauart erforderlichen Angaben.

Die Geltungsdauer beträgt maximal drei Jahre.

Ein Verzeichnis der wichtigen technischen Unterlagen wird der Bescheinigung beigelegt und in einer Kopie von der benannten Stelle aufbewahrt.

Lehnt die benannte Stelle es ab, dem Hersteller oder seinem in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten eine EG-Bauartprüfbescheinigung auszustellen, so gibt sie dafür eine ausführliche Begründung.

Es ist ein Einspruchsverfahren vorzusehen.

6. Der Antragsteller unterrichtet die benannte Stelle, der die technischen Unterlagen zur EG-Bauartprüfbescheinigung vorliegen, über alle Änderungen an dem zugelassenen Produkt, die einer neuen Zulassung bedürfen, soweit diese Änderungen die Übereinstimmung mit den Anforderungen der TSI oder den vorgeschriebenen Bedingungen für die Benutzung des Produkts beeinträchtigen können. Diese neue Zulassung wird in Form einer Ergänzung der ursprünglichen Bauartprüfbescheinigung erteilt. Alternativ kann eine neue Bauartprüfbescheinigung ausgestellt werden, nachdem die ursprüngliche Bescheinigung außer Kraft gesetzt wurde.
7. Wenn keine Änderungen nach Nummer 6 vorgenommen wurden, kann die Gültigkeit einer auslaufenden Bescheinigung um eine weitere Geltungsdauer verlängert werden. Der Antragsteller beantragt die Verlängerung durch eine schriftliche Erklärung, dass keine derartigen Änderungen vorgenommen wurden, und die benannte Stelle verlängert die Bescheinigung um die Geltungsdauer nach Nummer 5, sofern keine entgegenstehenden Informationen vorliegen. Dieses Verfahren kann wiederholt werden.
8. Jede benannte Stelle macht den übrigen benannten Stellen einschlägige Angaben über die entzogenen bzw. abgelehnten Bauartprüfbescheinigungen.
9. Die übrigen benannten Stellen erhalten auf Anfrage Kopien der EG-Bauartprüfbescheinigungen und/oder der Ergänzungen. Die Anhänge der Bescheinigungen sind für die übrigen benannten Stellen zur Verfügung zu halten.
10. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss bei den technischen Unterlagen Kopien der EG-Bauartprüfbescheinigungen und der Ergänzungen für einen Zeitraum von zehn Jahren nach Herstellung der letzten Interoperabilitätskomponente aufbewahren. Sind weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so obliegt diese Verpflichtung zur Aufbewahrung der technischen Unterlagen demjenigen, der die Interoperabilitätskomponente auf dem Gemeinschaftsmarkt in Verkehr bringt.

▼ B**C.4. Modul D (Qualitätssicherung Produktion)***Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten*

1. Dieses Modul beschreibt das Verfahren, bei dem der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter, der den Verpflichtungen aus Nummer 2 nachkommt, sicherstellt und erklärt, dass die betreffende Interoperabilitätskomponente der in der EG-Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart entspricht und die für sie geltenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI erfüllt.
2. Der Hersteller unterhält ein zugelassenes Qualitätssicherungssystem für Herstellung, Endabnahme und Prüfung gemäß Nummer 3, welches der Überwachung gemäß Nummer 4 unterliegt.
3. **Qualitätssicherungssystem**
- 3.1. Der Hersteller beantragt bei einer benannten Stelle seiner Wahl die Bewertung seines Qualitätssicherungssystems für die betreffenden Interoperabilitätskomponenten.

Der Antrag muss Folgendes enthalten:

- alle einschlägigen Angaben über die für die vorgesehene Interoperabilitätskomponente repräsentative Produktkategorie,
- die Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem,
- die technischen Unterlagen über die zugelassene Bauart und eine Kopie der Bauartprüfbescheinigung.

- 3.2. Das Qualitätssicherungssystem muss die Übereinstimmung der Interoperabilitätskomponenten mit der in der EG-Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den für sie geltenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI gewährleisten. Alle vom Hersteller berücksichtigten Grundlagen, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch und ordnungsgemäß in Form schriftlicher Regeln, Verfahren und Anweisungen zusammenzustellen. Diese Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem sollen sicherstellen, dass die Qualitätssicherungsprogramme, -pläne, -handbücher und -berichte einheitlich ausgelegt werden.

Sie müssen insbesondere eine angemessene Beschreibung folgender Punkte enthalten:

- Qualitätsziele sowie organisatorischer Aufbau,
- Zuständigkeiten und Befugnisse des Managements in Bezug auf die Produktqualität,
- angewandte Fertigungsverfahren, Qualitätskontroll- und Qualitätssicherungstechniken und andere systematische Maßnahmen,
- Untersuchungen und Prüfungen, die vor, während und nach der Herstellung durchgeführt werden (mit Angabe ihrer Häufigkeit),
- Qualitätssicherungsunterlagen, wie Kontrollberichte, Prüf- und Einstelldaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.,
- Mittel, mit denen die Verwirklichung der geforderten Produktqualität und die wirksame Arbeitsweise des Qualitätssicherungssystems überwacht werden können.

- 3.3. Die benannte Stelle bewertet das Qualitätssicherungssystem um festzustellen, ob es die in Nummer 3.2 genannten Anforderungen erfüllt. Bei Qualitätssicherungssystemen, die die entsprechende harmonisierte Norm anwenden, wird von der Erfüllung dieser Anforderungen ausgegangen. Dies ist die Norm EN ISO 9001 — Dezember 2000, die bei Bedarf ergänzt wird, um den Besonderheiten der Interoperabilitätskomponente, für die sie gilt, Rechnung zu tragen.

▼ B

Das Audit muss spezifisch auf die Produktkategorie ausgelegt sein, die für die Interoperabilitätskomponente repräsentativ ist. Mindestens ein Mitglied des Auditorenteams muss über Erfahrungen mit der Bewertung der betreffenden Produkttechnik verfügen. Das Bewertungsverfahren umfasst auch eine Kontrollbesichtigung des Herstellerwerks.

Die Entscheidung wird dem Hersteller mitgeteilt. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

- 3.4. Der Hersteller verpflichtet sich, die Verpflichtungen aus dem Qualitätssicherungssystem in seiner zugelassenen Form zu erfüllen und dafür zu sorgen, dass es stets sachgemäß und effizient funktioniert.

Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter unterrichtet die benannte Stelle, die das Qualitätssicherungssystem zugelassen hat, über alle geplanten Aktualisierungen des Qualitätssicherungssystems.

Die benannte Stelle prüft die geplanten Änderungen und entscheidet, ob das geänderte Qualitätssicherungssystem noch den in Nummer 3.2 genannten Anforderungen entspricht oder ob eine erneute Bewertung erforderlich ist.

Sie teilt ihre Entscheidung dem Hersteller mit. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

- 3.5. Jede benannte Stelle macht den übrigen benannten Stellen einschlägige Angaben über die entzogenen bzw. abgelehnten Zulassungen für Qualitätssicherungssysteme.

- 3.6. Die übrigen benannten Stellen erhalten auf Anfrage Kopien der erteilten Zulassungen für Qualitätssicherungssysteme.

4. Überwachung des Qualitätssicherungssystems unter der Verantwortlichkeit der benannten Stelle

- 4.1. Die Überwachung soll gewährleisten, dass der Hersteller die Verpflichtungen aus dem zugelassenen Qualitätssicherungssystem vorschriftsmäßig erfüllt.

- 4.2. Der Hersteller gewährt der benannten Stelle zu Inspektionszwecken Zutritt zu den Herstellungs-, Abnahme-, Prüf- und Lagereinrichtungen und stellt ihr alle erforderlichen Unterlagen zur Verfügung. Hierzu gehören insbesondere:

- Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem,
- Qualitätsberichte, wie Prüfberichte, Prüfdaten, Einstelldaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter, usw.

- 4.3. Die benannte Stelle führt regelmäßig Audits durch um sicherzustellen, dass der Hersteller das Qualitätssicherungssystem aufrechterhält und anwendet, und übergibt ihm einen Auditbericht über die Nachprüfungen. Die Audits werden mindestens einmal jährlich durchgeführt.

- 4.4. Darüber hinaus kann die benannte Stelle dem Hersteller unangemeldete Besuche abstatten. Während dieser Besuche kann sie erforderlichenfalls Prüfungen zur Kontrolle des ordnungsgemäßen Funktionierens des Qualitätssicherungssystems durchführen oder durchführen lassen. Die benannte Stelle stellt dem Hersteller einen Bericht über den Besuch und im Fall einer Prüfung einen Prüfbericht zur Verfügung.

5. Der Hersteller hält zehn Jahre lang nach Herstellung des letzten Produkts folgende Unterlagen für die einzelstaatlichen Behörden zur Verfügung:

- die Unterlagen gemäß Nummer 3.1, zweiter Absatz zweiter Gliederungspunkt,
- die Aktualisierungen gemäß Nummer 3.4,
- die Entscheidungen und Berichte der benannten Stelle gemäß Nummer 3.4, letzter Absatz Nummer 4.3 und Nummer 4.4.

▼ B

6. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter stellt eine EG-Konformitätserklärung für die Interoperabilitätskomponente aus.

Die Erklärung muss mindestens die in Richtlinie 96/48/EG, Anhang IV Abschnitt 3 und Artikel 13 Absatz 3, genannten Angaben enthalten. Die EG-Konformitätserklärung und ihre Anlagen müssen datiert und unterzeichnet sein.

Die Erklärung muss in derselben Sprache wie die technischen Unterlagen abgefasst sein und folgende Angaben enthalten:

- Bezugnahme auf die Richtlinie (Richtlinie 96/48/EG und andere Richtlinien, denen die Interoperabilitätskomponente unterliegt),
- Name und Anschrift des Herstellers oder seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten (Firma und vollständige Anschrift, im Fall des Bevollmächtigten auch Angabe des Herstellers),
- Beschreibung der Interoperabilitätskomponente (Marke, Typ usw.),
- Angabe des Verfahrens (Moduls), das zur Erklärung der Konformität angewandt wurde,
- alle einschlägigen Beschreibungen der Interoperabilitätskomponente, insbesondere die Benutzungsbedingungen,
- Name und Anschrift der benannten Stelle(n), die an dem Verfahren der Konformitätserklärung beteiligt war(en), und Datum der Prüfbescheinigung, gegebenenfalls mit Angabe der Gültigkeitsbedingungen und der Geltungsdauer,
- Bezugnahme auf diese TSI und auf andere zutreffende TSI, gegebenenfalls auch Angabe der europäischen Spezifikationen,
- Angabe des Unterzeichners, der für den Hersteller oder seinen in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten verbindlich handeln kann.

Dabei ist auf folgende Bescheinigungen Bezug zu nehmen:

- Die in den Nummern 3 und 4 genannten Zulassungs- und Überwachungsberichte für das Qualitätssicherungssystem,
- EG-Bauartprüfbescheinigung und ihre Ergänzungen.

7. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss eine Kopie der EG-Konformitätserklärung für einen Zeitraum von zehn Jahren nach Herstellung der letzten Interoperabilitätskomponente aufbewahren.

Sind weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so obliegt diese Verpflichtung zur Aufbewahrung der technischen Unterlagen demjenigen, der die Interoperabilitätskomponente auf dem Gemeinschaftsmarkt in Verkehr bringt.

8. Wenn die TSI neben der EG-Konformitätserklärung auch eine EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung für die Interoperabilitätskomponente vorschreibt, muss diese Erklärung hinzugefügt werden, nachdem sie vom Hersteller gemäß den Bedingungen im Modul V ausgestellt wurde.

C.5. Modul F (Prüfung der Produkte)

Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten

1. Dieses Modul beschreibt den Teil des Verfahrens, bei dem der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter gewährleistet und erklärt, dass die betreffenden Interoperabilitätskomponenten, auf die die Bestimmungen nach Nummer 3 angewandt wurden, der in der Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart entsprechen und die für sie geltenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI erfüllen.

▼B

2. Der Hersteller trifft alle erforderlichen Maßnahmen, damit der Fertigungsprozess die Übereinstimmung der Interoperabilitätskomponenten mit der in der EG-Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den für sie geltenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI gewährleistet.
3. Die benannte Stelle nimmt die entsprechenden Prüfungen und Versuche je nach Wahl des Herstellers entweder durch Kontrolle und Erprobung jeder einzelnen Interoperabilitätskomponente gemäß Nummer 4 oder durch Kontrolle und Erprobung der Interoperabilitätskomponenten auf statistischer Grundlage nach Nummer 5 vor, um die Übereinstimmung der Interoperabilitätskomponente mit der in der EG-Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI zu überprüfen.
4. Kontrolle und Erprobung jeder einzelnen Interoperabilitätskomponente
 - 4.1. Alle Produkte werden einzeln geprüft und dabei entsprechenden Prüfungen, wie sie in den in den einschlägigen, in Artikel 10 der Richtlinie 96/48/EG genannten europäischen Spezifikationen vorgesehen sind, oder gleichwertigen Prüfungen unterzogen, um ihre Übereinstimmung mit der in der EG-Bauartprüfbescheinigung beschriebenen Bauart und mit den für sie geltenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI zu überprüfen.
 - 4.2. Die benannte Stelle stellt für die zugelassenen Produkte eine schriftliche Konformitätsbescheinigung über die vorgenommenen Prüfungen aus.
 - 4.3. Der Hersteller oder sein Bevollmächtigter muss auf Verlangen die Konformitätsbescheinigungen der benannten Stelle vorlegen können.
5. Statistische Kontrolle
 - 5.1. Der Hersteller legt seine Interoperabilitätskomponenten in einheitlichen Losen vor und trifft alle erforderlichen Maßnahmen, damit der Herstellungsprozess die Einheitlichkeit aller produzierten Lose gewährleistet.
 - 5.2. Alle Interoperabilitätskomponenten sind in einheitlichen Losen für die Prüfung bereitzuhalten. Jedem Los wird ein beliebiges Probestück entnommen. Die Probestücke werden einzeln geprüft und dabei entsprechenden Prüfungen, wie sie in den in den einschlägigen, in Artikel 10 der Richtlinie 96/48/EG genannten europäischen Spezifikationen vorgesehen sind, oder gleichwertigen Prüfungen unterzogen, um ihre Übereinstimmung mit den für sie geltenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI zu überprüfen und zu entscheiden, ob das Los akzeptiert oder abgelehnt werden soll.
 - 5.3. Die statistische Kontrolle muss je nach den zu bewertenden Eigenschaften mit geeigneten Elementen erfolgen (statistische Methode, Stichprobenplan usw.), wie sie in den einschlägigen TSI definiert sind.
 - 5.4. Wird ein Los akzeptiert, so stellt die benannte Stelle eine schriftliche Konformitätsbescheinigung über die vorgenommenen Prüfungen aus. Alle Interoperabilitätskomponenten aus dem Los mit Ausnahme derjenigen, bei denen keine Übereinstimmung festgestellt wurde, können in den Verkehr gebracht werden.

Wird ein Los abgelehnt, so trifft die benannte Stelle oder die zuständige Behörde geeignete Maßnahmen um zu verhindern, dass das Los in den Verkehr gebracht wird. Bei gehäufter Ablehnung von Losen kann die statistische Kontrolle von der benannten Stelle ausgesetzt werden.
 - 5.5. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss auf Verlangen die Konformitätsbescheinigungen der benannten Stelle vorlegen können.
6. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter stellt eine EG-Konformitätserklärung für die Interoperabilitätskomponente aus.

▼B

Die Erklärung muss mindestens die in Richtlinie 96/48/EG, Anhang IV Abschnitt 3 und Artikel 13 Absatz 3, genannten Angaben enthalten. Die EG-Konformitätserklärung und ihre Anlagen müssen datiert und unterzeichnet sein.

Die Erklärung muss in derselben Sprache wie die technischen Unterlagen abgefasst sein und folgende Angaben enthalten:

- Bezugnahme auf die Richtlinie (Richtlinie 96/48/EG und andere Richtlinien, denen die Interoperabilitätskomponente unterliegt),
- Name und Anschrift des Herstellers oder seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten (Firma und vollständige Anschrift, im Fall des Bevollmächtigten auch Angabe des Herstellers),
- Beschreibung der Interoperabilitätskomponente (Marke, Typ usw.),
- Angabe des Verfahrens (Moduls), das zur Erklärung der Konformität angewandt wurde,
- alle einschlägigen Beschreibungen der Interoperabilitätskomponente, insbesondere die Benutzungsbedingungen,
- Name und Anschrift der benannten Stelle(n), die an dem Verfahren der Konformitätserklärung beteiligt war(en), und Datum der Prüfbescheinigung, gegebenenfalls mit Angabe der Gültigkeitsbedingungen und der Geltungsdauer,
- Bezugnahme auf diese TSI und auf andere zutreffende TSI, gegebenenfalls auch Angabe der europäischen Spezifikationen,
- Angabe des Unterzeichners, der für den Hersteller oder seinen in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten verbindlich handeln kann.

Dabei ist auf folgende Bescheinigungen Bezug zu nehmen:

- EG-Bauartprüfbescheinigung und ihre Ergänzungen,
- die in Nummer 4 oder 5 genannte Konformitätsbescheinigung.

7. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss eine Kopie der EG-Konformitätserklärung für einen Zeitraum von zehn Jahren nach Herstellung der letzten Interoperabilitätskomponente aufbewahren.

Sind weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so obliegt diese Verpflichtung zur Aufbewahrung der technischen Unterlagen demjenigen, der die Interoperabilitätskomponente auf dem Gemeinschaftsmarkt in Verkehr bringt.

8. Wenn die TSI neben der EG-Konformitätserklärung auch eine EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung für die Interoperabilitätskomponente vorschreibt, muss diese Erklärung hinzugefügt werden, nachdem sie vom Hersteller gemäß den Bedingungen im Modul V ausgestellt wurde.

C.6. Modul H2 (Umfassende Qualitätssicherung mit Entwurfsprüfung)

Konformitätsbewertung von Interoperabilitätskomponenten

1. Dieses Modul beschreibt das Verfahren, bei dem eine benannte Stelle den Entwurf einer Interoperabilitätskomponente prüft und der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter, der den Verpflichtungen aus Nummer 2 nachkommt, sicherstellt und erklärt, dass die betreffende Interoperabilitätskomponente die für sie geltenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI erfüllt.
2. Der Hersteller unterhält ein zugelassenes Qualitätssicherungssystem für Entwurf, Herstellung, Endabnahme und Prüfung gemäß Nummer 3, welches der Überwachung gemäß Nummer 4 unterliegt.

▼ B

3. Qualitätssicherungssystem

- 3.1. Der Hersteller beantragt bei einer benannten Stelle die Bewertung seines Qualitätssicherungssystems.

Der Antrag muss Folgendes enthalten:

- alle einschlägigen Angaben über die für die vorgesehene Interoperabilitätskomponente repräsentative Produktkategorie,
- die Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem.

- 3.2. Das Qualitätssicherungssystem muss die Übereinstimmung der Interoperabilitätskomponente mit den für sie geltenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI gewährleisten. Alle vom Hersteller berücksichtigten Grundlagen, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch und ordnungsgemäß in Form schriftlicher Regeln, Verfahren und Anweisungen zusammenzustellen. Diese Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem sollen sicherstellen, dass die Qualitätssicherungsgrundsätze und -verfahren, wie z.B. Qualitätssicherungsprogramme, -pläne, -handbücher und -berichte, einheitlich ausgelegt werden.

Sie müssen insbesondere eine angemessene Beschreibung folgender Punkte enthalten:

- Qualitätsziele sowie organisatorischer Aufbau,
- Zuständigkeiten und Befugnisse des Managements in Bezug auf Entwurfs- und Produktqualität,
- technische Konstruktionsspezifikationen, einschließlich die angewandten europäischen Spezifikationen, sowie — wenn die in Artikel 10 der Richtlinie 96/48/EG genannten europäischen Spezifikationen nicht vollständig angewandt wurden — die Mittel, mit denen gewährleistet werden soll, dass die auf die Interoperabilitätskomponente zutreffenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI erfüllt werden,
- Techniken, Prozesse und systematische Maßnahmen zur Kontrolle und Überprüfung des Entwurfsergebnisses, die bei der Entwicklung der zur betreffenden Produktkategorie gehörenden Interoperabilitätskomponenten angewandt werden,
- entsprechende Fertigungs-, Qualitätskontroll- und Qualitätssicherungstechniken, angewandte Verfahren und systematische Maßnahmen,
- Untersuchungen und Prüfungen, die vor, während und nach der Herstellung durchgeführt werden (mit Angabe ihrer Häufigkeit),
- Qualitätssicherungsunterlagen wie Kontrollberichte, Prüf- und Einstell-daten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.,
- Mittel, mit denen die Verwirklichung der geforderten Entwurfs- und Produktqualität und die wirksame Arbeitsweise des Qualitätssicherungssystems überwacht werden können.

Die Qualitätssicherungsregeln und -verfahren müssen insbesondere die Bewertungsphasen abdecken, also die Kontrollen des Entwurfs, des Fertigungsprozesses und der Baumusterversuche, die in der TSI für die verschiedenen Eigenschaften und Leistungsmerkmale der Interoperabilitätskomponente gefordert werden.

- 3.3. Die benannte Stelle bewertet das Qualitätssicherungssystem um festzustellen, ob es die in Nummer 3.2 genannten Anforderungen erfüllt. Bei Qualitätssicherungssystemen, die die entsprechende harmonisierte Norm anwenden, wird von der Erfüllung dieser Anforderungen ausgegangen. Dies ist die Norm EN ISO 9001 — Dezember 2000, die bei Bedarf ergänzt wird, um den Besonderheiten der Interoperabilitätskomponente, für die sie gilt, Rechnung zu tragen.

▼ B

Das Audit muss spezifisch auf die Produktkategorie ausgelegt sein, die für die Interoperabilitätskomponente repräsentativ ist. Mindestens ein Mitglied des Auditteams muss über Erfahrungen mit der Bewertung der betreffenden Produkttechnik verfügen. Das Bewertungsverfahren umfasst auch eine Kontrollbesichtigung des Herstellerwerks.

Die Entscheidung wird dem Hersteller mitgeteilt. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

- 3.4. Der Hersteller verpflichtet sich, die Verpflichtungen aus dem Qualitätssicherungssystem in seiner zugelassenen Form zu erfüllen und dafür zu sorgen, dass es stets sachgemäß und effizient funktioniert.

Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter unterrichtet die benannte Stelle, die das Qualitätssicherungssystem zugelassen hat, über alle geplanten Aktualisierungen des Qualitätssicherungssystems.

Die benannte Stelle prüft die geplanten Änderungen und entscheidet, ob das geänderte Qualitätssicherungssystem noch den in Nummer 3.2 genannten Anforderungen entspricht oder ob eine erneute Bewertung erforderlich ist.

Sie teilt ihre Entscheidung dem Hersteller mit. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

4. **Überwachung des Qualitätssicherungssystems unter der Verantwortlichkeit der benannten Stelle**

- 4.1. Die Überwachung soll gewährleisten, dass der Hersteller die Verpflichtungen aus dem zugelassenen Qualitätssicherungssystem vorschriftsmäßig erfüllt.

- 4.2. Der Hersteller gewährt der benannten Stelle zu Inspektionszwecken Zutritt zu den Konstruktions-, Herstellungs-, Abnahme-, Prüf- und Lagereinrichtungen und stellt ihr alle erforderlichen Unterlagen zur Verfügung. Hierzu gehören insbesondere

- Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem,
- die vom Qualitätssicherungssystem für den Entwicklungsbereich vorgesehenen Qualitätsberichte, wie Ergebnisse von Analysen, Berechnungen, Prüfungen usw.,
- die vom Qualitätssicherungssystem für den Fertigungsbereich vorgesehenen Qualitätsberichte, wie Prüfberichte, Prüfdaten, Einstelldaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.

- 4.3. Die benannte Stelle führt regelmäßig Audits durch, um sicherzustellen, dass der Hersteller das Qualitätssicherungssystem aufrechterhält und anwendet, und übergibt ihm einen Bericht über die Audits. Die Audits werden mindestens einmal jährlich durchgeführt.

- 4.4. Darüber hinaus kann die benannte Stelle dem Hersteller unangemeldete Besuche abstatten. Während dieser Besuche kann sie erforderlichenfalls Prüfungen zur Kontrolle des ordnungsgemäßen Funktionierens des Qualitätssicherungssystems durchführen oder durchführen lassen. Die benannte Stelle stellt dem Hersteller einen Bericht über den Besuch und im Fall einer Prüfung einen Prüfbericht zur Verfügung.

5. Der Hersteller hält zehn Jahre lang nach Herstellung des letzten Produkts folgende Unterlagen für die einzelstaatlichen Behörden zur Verfügung:

- die Unterlagen gemäß Nummer 3.1, zweiter Absatz zweiter Gliederungspunkt,
- die Aktualisierungen gemäß Nummer 3.4, zweiter Absatz,
- die Entscheidungen und Berichte der benannten Stelle gemäß Nummer 3.4, letzter Absatz Nummer 4.3 und Nummer 4.4.

▼ B

6. Entwurfsprüfung

- 6.1. Der Hersteller beantragt bei einer benannten Stelle die Prüfung des Entwurfs für die Interoperabilitätskomponente.
- 6.2. Der Antrag muss das Verständnis des Entwurfs, der Herstellung und Funktionsweise der Interoperabilitätskomponente ermöglichen und eine Bewertung der Übereinstimmung mit den Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI erlauben.

Er muss enthalten:

- technische Entwurfsspezifikationen, einschließlich die angewandten europäischen Spezifikationen,
- die erforderlichen Nachweise für ihre Eignung, insbesondere dann, wenn die in Artikel 10 der Richtlinie 96/48/EG genannten europäischen Spezifikationen nicht vollständig angewandt wurden. Dieser Nachweis schließt die Ergebnisse von Prüfungen ein, die in geeigneten Laboratorien des Herstellers oder in seinem Auftrag durchgeführt wurden.

- 6.3. Die benannte Stelle prüft den Antrag und stellt dem Antragsteller eine Entwurfsprüfbescheinigung aus, wenn der Entwurf die für ihn geltenden Vorschriften der TSI erfüllt. Die Bescheinigung enthält die Ergebnisse der Prüfung, Bedingungen für ihre Gültigkeit, die zur Identifizierung des zugelassenen Entwurfs erforderlichen Angaben und gegebenenfalls eine Beschreibung der Funktionsweise des Produkts.

Die Geltungsdauer beträgt maximal drei Jahre.

- 6.4. Der Antragsteller hält die benannte Stelle, die die Entwurfsprüfbescheinigung ausgestellt hat, über Änderungen an dem zugelassenen Entwurf auf dem Laufenden. Änderungen am zugelassenen Entwurf bedürfen einer zusätzlichen Zulassung seitens der benannten Stelle, die die Entwurfsprüfbescheinigung ausgestellt hat, soweit diese Änderungen die Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen der TSI oder den vorgeschriebenen Bedingungen für die Benutzung des Produkts beeinträchtigen können. Diese zusätzliche Zulassung wird in Form einer Ergänzung der Entwurfsprüfbescheinigung erstellt.
- 6.5. Wenn keine Änderungen nach Nummer 6.4 vorgenommen wurden, kann die Gültigkeit einer auslaufenden Bescheinigung um eine weitere Geltungsdauer verlängert werden. Der Antragsteller beantragt die Verlängerung durch eine schriftliche Erklärung, dass keine derartigen Änderungen vorgenommen wurden, und die benannte Stelle verlängert die Bescheinigung um die Geltungsdauer nach Nummer 6.3, sofern keine entgegenstehenden Informationen vorliegen. Dieses Verfahren kann wiederholt werden.

7. Jede benannte Stelle macht den übrigen benannten Stellen einschlägige Angaben über die entzogenen bzw. abgelehnten Zulassungen für Qualitätssicherungssysteme und Entwurfsprüfbescheinigungen.

Die übrigen benannten Stellen erhalten auf Anfrage Kopien

- der erteilten Zulassungen für Qualitätssicherungssysteme und weiterer Zulassungen,
- der ausgestellten Entwurfsprüfbescheinigungen und Ergänzungen.

8. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter stellt eine EG-Konformitätserklärung für die Interoperabilitätskomponente aus.

Die Erklärung muss mindestens die in Richtlinie 96/48/EG, Anhang IV Abschnitt 3 und Artikel 13 Absatz 3, genannten Angaben enthalten. Die EG-Konformitätserklärung und ihre Anlagen müssen datiert und unterzeichnet sein.

▼ B

Die Erklärung muss in derselben Sprache wie die technischen Unterlagen abgefasst sein und folgende Angaben enthalten:

- Bezugnahme auf die Richtlinie (Richtlinie 96/48/EG und andere Richtlinien, die auf die Interoperabilitätskomponente zutreffen),
- Name und Anschrift des Herstellers oder seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten (Firma und vollständige Anschrift, im Fall des Bevollmächtigten auch Angabe des Herstellers),
- Beschreibung der Interoperabilitätskomponente (Marke, Typ usw.),
- Angabe des Verfahrens (Moduls), das zur Erklärung der Konformität angewandt wurde,
- alle einschlägigen Beschreibungen der Interoperabilitätskomponente, insbesondere die Benutzungsbedingungen,
- Name und Anschrift der benannten Stelle(n), die an dem Verfahren der Konformitätserklärung beteiligt war(en), und Datum der Prüfbescheinigung, gegebenenfalls mit Angabe der Gültigkeitsbedingungen und der Geltungsdauer,
- Bezugnahme auf diese TSI und auf andere zutreffende TSI, gegebenenfalls auch Angabe der europäischen Spezifikationen,
- Angabe des Unterzeichners, der für den Hersteller oder seinen in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten verbindlich handeln kann.

Dabei ist auf folgende Bescheinigungen Bezug zu nehmen:

- die in Nummer 3. und 4. genannten Zulassungs- und Überwachungsberichte für das Qualitätssicherungssystem,
 - Entwurfsprüfbescheinigung und ihre Ergänzungen.
9. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss eine Kopie der EG-Konformitätserklärung für einen Zeitraum von zehn Jahren nach Herstellung der letzten Interoperabilitätskomponente aufbewahren.

Sind weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so obliegt diese Verpflichtung zur Aufbewahrung der technischen Unterlagen demjenigen, der die Interoperabilitätskomponente auf dem Gemeinschaftsmarkt in Verkehr bringt.

10. Wenn die TSI neben der EG-Konformitätserklärung auch eine EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung für die Interoperabilitätskomponente vorschreibt, muss diese Erklärung hinzugefügt werden, nachdem sie vom Hersteller gemäß den Bedingungen im Modul V ausgestellt wurde.

C.7. Modul V (Bauartvalidierung durch Betriebserprobung)

Gebrauchstauglichkeitsbewertung von Interoperabilitätskomponenten

1. Dieses Modul beschreibt den Teil des Verfahrens, bei dem eine benannte Stelle mittels Bauartvalidierung durch Betriebsbewährung prüft und bestätigt, dass ein für die betreffende Produktion repräsentatives Muster den zutreffenden Gebrauchstauglichkeitsvorschriften der Richtlinie 96/48/EG und der TSI entspricht.
2. Der Antrag auf Bauartvalidierung durch Betriebsbewährung ist vom Hersteller oder seinem in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten bei einer benannten Stelle seiner Wahl einzureichen.

Der Antrag muss Folgendes enthalten:

- Namen und Anschrift des Herstellers und, wenn der Antrag vom Bevollmächtigten eingereicht wird, auch dessen Namen und Anschrift,

▼ B

- eine schriftliche Erklärung, dass derselbe Antrag bei keiner anderen benannten Stelle eingereicht worden ist,
- die in Nummer 3 beschriebenen technischen Unterlagen,
- das in Nummer 4 beschriebene Programm zur Bauartvalidierung durch Betriebsbewährung,
- Namen und Anschrift des Unternehmens (Infrastrukturbetreiber oder Bahnunternehmen), mit dem der Antragsteller vereinbart hat,
 - durch Einsatz der Interoperabilitätskomponente im Betrieb,
 - durch Überwachung des Betriebsverhaltens,
 - durch Erstellung eines Berichts über die Betriebsbewährung
 zu der Gebrauchstauglichkeitsbewertung durch Betriebsbewährung beizutragen,
- Namen und Anschrift des Unternehmens, das während der Einsatzdauer oder der vereinbarten Laufleistung der Betriebsbewährung die Instandhaltung der Interoperabilitätskomponente übernimmt,
- eine EG-Konformitätserklärung für die Interoperabilitätskomponente und,
 - wenn die TSI Modul B vorschreibt, eine EG-Bauartprüfbescheinigung,
 - wenn die TSI Modul H2 vorschreibt, eine EG-Entwurfsprüfbescheinigung.

Der Antragsteller stellt dem Unternehmen, das die Interoperabilitätskomponente im Betrieb einsetzt, ein (oder eine ausreichende Anzahl) für die betreffende Produktion repräsentatives(r) Muster (im Folgenden als „Baumuster“ bezeichnet) zur Verfügung. Ein Baumuster kann mehrere Varianten der Interoperabilitätskomponente abdecken, sofern alle Unterschiede zwischen den Varianten in den oben genannten EG-Konformitätserklärungen und Bescheinigungen erfasst sind.

Die benannte Stelle kann weitere Muster verlangen, wenn sie diese für die Validierung durch Betriebsbewährung benötigt.

3. Die technischen Unterlagen müssen eine Bewertung des Produkts im Hinblick auf die Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI ermöglichen. Sie müssen in dem für die Bewertung erforderlichen Maß Entwurf, Fertigung und Funktionsweise der Interoperabilitätskomponente abdecken. Die technischen Unterlagen müssen enthalten:
 - eine allgemeine Beschreibung der Bauart,
 - die technische(n) Spezifikation(en), nach der/denen die Leistung und das Betriebsverhalten der Interoperabilitätskomponente bewertet werden (relevante TSI und/oder europäische Spezifikationen mit relevanten Bestimmungen),
 - Pläne von Bauteilen, Unterbaugruppen, Schaltkreisen usw.,
 - Bedingungen zur Integration der Interoperabilitätskomponente in ihre Systemumgebung (Unterbaugruppen, Baugruppen, Teilsystem) und die erforderlichen Schnittstellenbedingungen,
 - Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen der Interoperabilitätskomponente (Betriebsdauer- oder Laufleistungsbeschränkungen, Verschleißgrenzen usw.),
 - Beschreibungen und Erläuterungen, die zum Verständnis der genannten Zeichnungen und Pläne sowie der Funktionsweise der Interoperabilitätskomponente erforderlich sind,

▼ B

und, soweit dies für die Bewertung erforderlich ist,

- Entwürfe und Fertigungszeichnungen,
- die Ergebnisse der Konstruktionsberechnungen, Prüfungen usw.,
- Prüfberichte.

Falls die TSI weitere technische Unterlagen vorschreiben, sind diese hinzuzufügen.

Ein Verzeichnis der in den technischen Unterlagen genannten, ganz oder teilweise angewandten europäischen Spezifikationen ist als Anlage beizufügen.

4. Das Programm zur Validierung durch Betriebsbewährung muss umfassen:
 - die (das) von der betreffenden Interoperabilitätskomponente geforderte(n) Leistungswerte oder Betriebsverhalten,
 - die Einbauvorgaben,
 - die Programmdauer, als Einsatzdauer oder Laufleistung ausgedrückt,
 - die Betriebsbedingungen und das erwartete Betriebsprogramm,
 - das Instandhaltungsprogramm,
 - gegebenenfalls die durchzuführenden Betriebsversuche,
 - die Losgröße der Muster, wenn es sich um mehrere handelt,
 - das Inspektionsprogramm (Art, Anzahl und Häufigkeit der Inspektionen, Dokumentation),
 - Kriterien für zulässige Ausfälle und ihre Auswirkung auf das Programm,
 - Angabe der Informationen, die das Unternehmen, das die Interoperabilitätskomponente im Betrieb einsetzt, im Bericht über die Betriebsbewährung (siehe Nummer 2) machen muss.
5. Die benannte Stelle
 - 5.1. prüft die technischen Unterlagen und das Programm zur Validierung durch Betriebsbewährung;
 - 5.2. überprüft, ob das (die) Baumuster repräsentativ ist (sind) und in Übereinstimmung mit den technischen Unterlagen hergestellt wurde(n);
 - 5.3. überprüft, ob das Programm zur Validierung durch Betriebsbewährung geeignet ist, um die (das) von der Interoperabilitätskomponente geforderte(n) Leistungswerte oder Betriebsverhalten zu bewerten;
 - 5.4. vereinbart mit dem Antragsteller das Programm und den Ort, an dem die Untersuchungen und erforderlichen Prüfungen durchgeführt werden sollen, und die ausführende Stelle (benannte Stelle oder ein anderes kompetentes Labor);
 - 5.5. überwacht und inspiziert den Verlauf des betrieblichen Einsatzes, die Funktionsweise und Instandhaltung der Interoperabilitätskomponente;
 - 5.6. wertet den Bericht des Unternehmens (Infrastrukturbetreiber oder Bahnunternehmen), das die Interoperabilitätskomponente im betrieblichen Einsatz testet, und alle anderen Dokumente und Informationen aus, die während des Verfahrens erstellt werden (Prüfberichte, Instandhaltungsprotokolle usw.);
 - 5.7. beurteilt, ob das Betriebsverhalten die Anforderungen der TSI erfüllt.
6. Entspricht das Baumuster den Bestimmungen der TSI, so stellt die benannte Stelle dem Antragsteller eine Gebrauchstauglichkeitsbescheinigung aus. Die Bescheinigung enthält Name und Anschrift des Herstellers, Ergebnisse der Prüfung, etwaige Bedingungen für die Gültigkeit der Bescheinigung und die zur Identifizierung der zugelassenen Bauart erforderlichen Angaben.

▼B

Die Geltungsdauer beträgt maximal drei Jahre.

Ein Verzeichnis der wichtigen technischen Unterlagen wird der Bescheinigung beigelegt und in einer Kopie von der benannten Stelle aufbewahrt.

Lehnt die benannte Stelle es ab, dem Antragsteller eine Gebrauchstauglichkeitsbescheinigung auszustellen, so gibt sie dafür eine ausführliche Begründung.

Es ist ein Einspruchsverfahren vorzusehen.

7. Der Antragsteller unterrichtet die benannte Stelle, der die technischen Unterlagen zur Gebrauchstauglichkeitsbescheinigung vorliegen, über alle Änderungen an dem zugelassenen Produkt, die einer neuen Zulassung bedürfen, soweit diese Änderungen die Gebrauchstauglichkeit oder die vorgeschriebenen Bedingungen für die Benutzung des Produkts beeinträchtigen können. Diese neue Zulassung wird in Form einer Ergänzung der ursprünglichen Gebrauchstauglichkeitsbescheinigung erteilt. Alternativ kann eine neue Gebrauchstauglichkeitsbescheinigung ausgestellt werden, nachdem die ursprüngliche Bescheinigung außer Kraft gesetzt wurde.
8. Wenn keine Änderungen nach Nummer 7 vorgenommen wurden, kann die Gültigkeit einer auslaufenden Bescheinigung um eine weitere Geltungsdauer verlängert werden. Der Antragsteller beantragt die Verlängerung durch eine schriftliche Erklärung, dass keine derartigen Änderungen vorgenommen wurden, und die benannte Stelle verlängert die Bescheinigung um die Geltungsdauer nach Nummer 6, sofern keine entgegenstehenden Informationen vorliegen. Dieses Verfahren kann wiederholt werden.
9. Jede benannte Stelle macht den übrigen benannten Stellen einschlägige Angaben über die entzogenen bzw. abgelehnten Gebrauchstauglichkeitsbescheinigungen.
10. Die übrigen benannten Stellen erhalten auf Anfrage Kopien der Gebrauchstauglichkeitsbescheinigungen und/oder der Ergänzungen. Die Anhänge der Bescheinigungen sind für die übrigen benannten Stellen zur Verfügung zu halten.
11. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss bei den technischen Unterlagen Kopien der Gebrauchstauglichkeitsbescheinigungen und der Ergänzungen für einen Zeitraum von zehn Jahren nach Herstellung des letzten Produkts aufbewahren.

Sind weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so obliegt diese Verpflichtung zur Aufbewahrung der technischen Unterlagen demjenigen, der die Interoperabilitätskomponente auf dem Gemeinschaftsmarkt in Verkehr bringt.

12. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter stellt eine EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung für die Interoperabilitätskomponente aus.

Die Erklärung muss mindestens die in Richtlinie 96/48/EG, Anhang IV Abschnitt 3 und Artikel 13 Absatz 3, genannten Angaben enthalten. Die EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung und ihre Anlagen müssen datiert und unterzeichnet sein. Die Erklärung muss in derselben Sprache wie die technischen Unterlagen abgefasst sein und folgende Angaben enthalten:

- Bezugnahme auf die Richtlinie 96/48/EG,
- Name und Anschrift des Herstellers oder seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten (Firma und vollständige Anschrift, im Fall des Bevollmächtigten auch Angabe des Herstellers),
- Beschreibung der Interoperabilitätskomponente (Marke, Typ usw.),
- alle einschlägigen Beschreibungen der Interoperabilitätskomponente, insbesondere die Benutzungsbedingungen,

▼ B

- Name und Anschrift der benannten Stelle(n), die an dem Verfahren der Gebrauchstauglichkeitsbewertung beteiligt war(en), und Datum der Gebrauchstauglichkeitsbescheinigung, gegebenenfalls mit Angabe der Gültigkeitsbedingungen und der Geltungsdauer,
 - Bezugnahme auf diese TSI und auf andere zutreffende TSI, gegebenenfalls auch Angabe der europäischen Spezifikationen,
 - Angabe des Unterzeichners, der für den Hersteller oder seinen in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten verbindlich handeln kann.
13. Der Hersteller oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss eine Kopie der EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung für einen Zeitraum von zehn Jahren nach Herstellung der letzten Interoperabilitätskomponente aufbewahren.

Sind weder der Hersteller noch sein Bevollmächtigter in der Gemeinschaft ansässig, so obliegt diese Verpflichtung zur Aufbewahrung der technischen Unterlagen demjenigen, der die Interoperabilitätskomponente auf dem Gemeinschaftsmarkt in Verkehr bringt.

C.8. Modul SG (Einzelprüfung)*EG-Prüfung des Teilsystems Infrastruktur*

1. Dieses Modul beschreibt das EG-Prüfverfahren, bei dem eine benannte Stelle auf Verlangen eines Auftraggebers oder seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten prüft und bestätigt, dass das Teilsystem Infrastruktur
- mit den Bestimmungen dieser TSI und anderer einschlägiger TSI übereinstimmt, womit die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG erfüllt werden;
 - mit den übrigen nach dem Vertrag geltenden Vorschriften übereinstimmt und in Betrieb genommen werden kann.
2. Der Antrag auf EG-Prüfung (durch Einzelprüfung) des Teilsystems ist vom Auftraggeber oder seinem in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten bei einer benannten Stelle seiner Wahl einzureichen.

Der Antrag muss Folgendes enthalten:

- Name und Anschrift des Auftraggebers oder seines Bevollmächtigten,
 - die technischen Unterlagen.
3. Die technischen Unterlagen müssen das Verständnis von Entwurf, Herstellung, Installation und Funktionsweise des Teilsystems ermöglichen und eine Bewertung der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser TSI erlauben.

Sie müssen enthalten:

- eine allgemeine Beschreibung des Teilsystems, der Gesamtkonstruktion und des Aufbaus,
- das Infrastrukturregister mit allen in der TSI geforderten Angaben,
- Entwürfe und Fertigungszeichnungen sowie Pläne von Unterbaugruppen, Schaltkreisen usw.,
- technische Unterlagen zur Herstellung und Montage des Teilsystems,
- technische Entwurfsspezifikationen, einschließlich die angewandten europäischen Spezifikationen,
- die erforderlichen Nachweise für ihre Eignung, insbesondere dann, wenn die in der TSI genannten europäischen Spezifikationen und die einschlägigen Vorschriften nicht vollständig angewandt wurden,
- Verzeichnis der in das Teilsystem eingebauten Interoperabilitätskomponenten,

▼ B

- Verzeichnis der an Entwurf, Herstellung, Montage und Installation des Teilsystems beteiligten Hersteller,
- Verzeichnis der in der TSI oder der technischen Entwurfsspezifikation genannten europäischen Spezifikationen.

Falls die TSI weitere technische Unterlagen vorschreiben, sind diese hinzuzufügen.

Um die Bewertung komplexer Infrastrukturprojekte zu ermöglichen, die verschiedene Konstruktionselemente enthalten, die in der Folge gebaut oder zusammengebaut werden, kann die Anwendung in mehrere Schritte oder Phasen unterteilt werden, wie beschrieben in Anhang D.

4. Die benannte Stelle prüft den Antrag und führt angemessene, von der TSI und/oder den in der TSI genannten europäischen Spezifikationen vorgegebene Kontrollen und Tests durch, um die Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie, die für die TSI übernommen wurden, zu überprüfen. Die Untersuchungen, Tests und Kontrollen erstrecken sich auf folgende in der TSI vorgesehene Phasen:
 - den Gesamtentwurf,
 - die Herstellung des Teilsystems, insbesondere, sofern vorhanden, Bautätigkeiten, die Montage der Bauteile, die GesamtAbstimmung,
 - die Endtests des Teilsystems,
 - sofern in der TSI spezifiziert, die Validierung unter den Bedingungen des vollen Betriebs.
5. Die benannte Stelle kann sich mit dem Auftraggeber absprechen um zu bestimmen, wo die Tests durchgeführt werden, und kann vereinbaren, dass die Endtests des Teilsystems und, sofern von der TSI vorgesehen, die Versuche unter den Bedingungen des vollen Betriebs durch den Auftraggeber unter direkter Aufsicht und in Anwesenheit der benannten Stelle durchgeführt werden.
6. Zu Test- und Überprüfungszwecken verfügt die benannte Stelle über ein permanentes Zugangsrecht zu den Konstruktionsbüros, den Baustellen, den Herstellungsbetrieben, Montage- und Installationsorten und ggf. zu den Fertigbau- und Testanlagen zur Durchführung ihres Auftrags laut TSI.
7. Wenn das Teilsystem den Anforderungen der TSI gerecht wird, erstellt die benannte Stelle auf Basis der gemäß der TSI und den in der TSI genannten europäischen Spezifikationen durchgeführten Tests, Überprüfungen und Kontrollen die EG-Prüfbescheinigung für den Auftraggeber oder seinen in der EG ansässigen Bevollmächtigten, der, sobald er im Besitz der Bescheinigung ist, eine EG-Prüferklärung für die Aufsichtsbehörde des Mitgliedstaates erstellt, in dem sich das Teilsystem befindet und/oder arbeitet. Die EG-Prüferklärung und die Begleitdokumente müssen datiert und unterschrieben sein. Die Erklärung muss in der gleichen Sprache verfasst sein wie die technischen Unterlagen und muss mindestens die in Anhang V der Richtlinie 96/48/EG aufgeführten Angaben enthalten.
8. Die benannte Stelle ist für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen verantwortlich, die der EG-Überprüfungserklärung beiliegen müssen. Die technischen Unterlagen müssen mindestens die in Artikel 18 Absatz 3 der Richtlinie 96/48/EG enthaltenen Angaben enthalten sowie insbesondere
 - sämtliche Dokumente, die für die Merkmale des Teilsystems erforderlich sind,

▼ B

- die Liste der im Teilsystem enthaltenen Interoperabilitätskomponenten,
 - Kopien der EG-Konformitätserklärungen sowie ggf. der EG- Gebrauchstauglichkeitserklärungen, deren Komponenten gemäß Artikel 13 der Richtlinie geliefert werden müssen, und — sofern vorhanden — begleitet von den durch die benannten Stellen auf der Grundlage der TSI erstellten entsprechenden Unterlagen (Bescheinigungen, Genehmigungs- und Kontrollunterlagen des Qualitätssystems),
 - sämtliche Angaben zu den Nutzungsbedingungen und -begrenzungen,
 - sämtliche Angaben zu Wartungs-, kontinuierlichen oder regelmäßigen Überwachungs-, Einstell- und Instandhaltungsvorschriften,
 - EG-Prüfbescheinigung der in Nummer 7 erwähnten benannten Stelle, begleitet vom entsprechenden von ihr beglaubigten Rechenvermerk, die erklärt, dass das Projekt mit Richtlinie und TSI übereinstimmt und die während der Ausführung der Tätigkeiten formulierten Ausnahmen — sofern vorhanden — aufführt, die nicht aufgehoben werden konnten; sofern vorhanden, liegen der Bescheinigung Inspektions- und Auditberichte bei, die die benannte Stelle im Zusammenhang mit der Überprüfung erstellt hat,
 - das Infrastrukturregister einschließlich sämtlicher in der TSI erwähnten Angaben.
9. Das komplette Begleitdossier der EG-Prüfbescheinigung wird dem Auftraggeber oder seinem in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten mit der von der benannten Stelle erstellten EG-Prüfbescheinigung übergeben und liegt der vom Auftraggeber erstellten EG-Prüferklärung für die Aufsichtsbehörde bei.
10. Der Auftraggeber oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter behält eine Kopie des Dossiers während der gesamten Lebensdauer des Teilsystems. Das Dossier wird den anderen Mitgliedstaaten auf Anfrage übermittelt.

C.9. Modul SH2 (Umfassende Qualitätssicherung mit Entwurfsprüfung)*EG-Prüfung des Teilsystems Infrastruktur*

1. Dieses Modul beschreibt das EG-Prüfverfahren, bei dem eine benannte Stelle auf Verlangen eines Auftraggebers oder seines in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten prüft und bestätigt, dass das Teilsystem Infrastruktur
- mit den Bestimmungen dieser TSI und anderer einschlägiger TSI übereinstimmt, womit die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG erfüllt sind;
 - mit den übrigen nach dem Vertrag geltenden Vorschriften übereinstimmt und in Betrieb genommen werden kann.
- Die benannte Stelle führt das Verfahren einschließlich Entwurfsprüfung des Teilsystems unter der Bedingung durch, dass der Auftraggeber und die beteiligten Hersteller die Verpflichtungen in Nummer 2 erfüllen.
2. Für das Teilsystem, das dem EG-Prüfverfahren unterzogen wird, darf der Auftraggeber nur mit Herstellern zusammenarbeiten, die für ihre Aktivitäten im Zusammenhang mit dem zu prüfenden Teilsystem (Entwurf, Herstellung, Montage, Installation) ein zugelassenes Qualitätssicherungssystem für Entwurf, Herstellung sowie Endabnahme und Prüfung nach Nummer 3 unterhalten, das der Überwachung nach Nummer 4 unterliegt.

Der Ausdruck „Hersteller“ umfasst auch Firmen, die

- für das gesamte Teilsystemprojekt verantwortlich sind (und vor allem die Verantwortung für die Integration des Teilsystems tragen (Generalunternehmer);
- Dienstleistungen erbringen oder Entwurfsstudien erstellen (Konsultants usw.);

▼ B

- Montage (Monteure) und Installation des Teilsystems vornehmen. Bei Herstellern, die nur Montage- und Installationsarbeiten ausführen, genügt ein Qualitätssicherungssystem für Herstellung, Endabnahme und Prüfung.

Der Generalunternehmer, der für das gesamte Teilsystemprojekt (vor allem für die Integration des Teilsystems) verantwortlich ist, muss in jedem Fall ein zugelassenes Qualitätssicherungssystem für Entwurf, Herstellung sowie Endabnahme und Prüfung nach Nummer 3 unterhalten, das der Überwachung nach Nummer 4 unterliegt.

Falls der Auftraggeber direkt an Entwurf und/oder Produktion (einschließlich Montage und Installation) beteiligt ist oder der Auftraggeber selbst für das gesamte Teilsystemprojekt (vor allem für die Integration des Teilsystems) verantwortlich ist, muss er für diese Aktivitäten ein zugelassenes Qualitätssicherungssystem nach Nummer 3 unterhalten, das der Überwachung nach Nummer 4 unterliegt.

3. Qualitätssicherungssystem

- 3.1. Der (die) beteiligte(n) Hersteller und gegebenenfalls der Auftraggeber beantragen bei einer benannten Stelle ihrer Wahl die Bewertung ihrer Qualitätssicherungssysteme.

Der Antrag muss Folgendes enthalten:

- alle einschlägigen Angaben über das vorgesehene Teilsystem,
- die Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem.

Hersteller, die nur an einem Teil des Teilsystemprojekts beteiligt sind, müssen nur die Informationen für diesen spezifischen Teil vorlegen.

- 3.2. Beim Generalunternehmer muss das Qualitätssicherungssystem die Gesamtübereinstimmung des Teilsystems mit den Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI gewährleisten. Bei anderen Herstellern (Subunternehmern) muss das Qualitätssicherungssystem die Übereinstimmung des jeweiligen Beitrags zum Teilsystem mit den Anforderungen der TSI gewährleisten.

Alle von den Antragstellern berücksichtigten Grundlagen, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch und ordnungsgemäß in Form schriftlicher Regeln, Verfahren und Anweisungen zusammenzustellen. Diese Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem sollen sicherstellen, dass die Qualitätssicherungsgrundsätze und -verfahren, wie z.B. Qualitätssicherungsprogramme, -pläne, -handbücher und -berichte, einheitlich ausgelegt werden.

Sie müssen insbesondere eine angemessene Beschreibung folgender Punkte enthalten:

- bei allen Antragstellern
 - Qualitätsziele sowie organisatorischer Aufbau,
 - entsprechende Fertigungs-, Qualitätskontroll- und Qualitätssicherungstechniken, angewandte Verfahren und systematische Maßnahmen,
 - Untersuchungen, Kontrollen und Prüfungen, die vor, während und nach der Herstellung, Montage und Installation durchgeführt werden (mit Angabe ihrer Häufigkeit),
 - Qualitätssicherungsunterlagen, wie Kontrollberichte, Prüf- und Einstelldaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.;
- beim Generalunternehmer und den Subunternehmern (nur soweit es für den jeweiligen Beitrag zum Teilsystem relevant ist):
 - technische Entwurfsspezifikationen, einschließlich die angewandten europäischen Spezifikationen, sowie — wenn die in Artikel 10 der Richtlinie 96/48/EG genannten europäischen Spezifikationen nicht vollständig angewandt wurden — die Mittel, mit denen gewährleistet werden soll, dass die auf das Teilsystem zutreffenden Anforderungen der TSI erfüllt werden,

▼ B

- Techniken, Prozesse und systematische Maßnahmen zur Kontrolle und Überprüfung des Entwurfsergebnisses, die bei der Entwicklung des Teilsystems angewandt werden,
- Mittel, mit denen die Verwirklichung der geforderten Entwurfs- und Teilsystemqualität und die wirksame Arbeitsweise des Qualitätssicherungssystems überwacht werden können;
- und beim Generalunternehmer:
 - Zuständigkeiten und Befugnisse des Managements in Bezug auf die Gesamtqualität des Entwurfs und der Umsetzung des Teilsystems, vor allem die Verantwortlichkeit für die Integration des Teilsystems,
 - Mittel, mit denen die Verwirklichung der geforderten Entwurfs- und Teilsystemqualität und die wirksame Arbeitsweise des Qualitätssicherungssystems überwacht werden können.

Die Untersuchungen, Kontrollen und Prüfungen müssen sich auf folgende Phasen erstrecken:

- Gesamtkonstruktion,
- Bau des Teilsystems, d.h. insbesondere Tiefbauarbeiten, Montage der Komponenten und Abstimmung des gesamten Teilsystems,
- Abnahmeprüfung des fertig gestellten Teilsystems,
- soweit in der TSI angegeben, Validierung unter vollen Betriebsbedingungen.

- 3.3. Die in Nummer 3.1 erwähnte benannte Stelle bewertet das Qualitätssicherungssystem um festzustellen, ob es die in Nummer 3.2 genannten Anforderungen erfüllt. Bei Qualitätssicherungssystemen, die die entsprechende harmonisierte Norm anwenden, wird von der Erfüllung dieser Anforderungen ausgegangen. Dies ist die Norm EN ISO 9001 — Dezember 2000, die bei Bedarf ergänzt wird, um den Besonderheiten des Teilsystems, für das sie gilt, Rechnung zu tragen.

Bei Antragstellern, die nur Montage- und Installationsarbeiten durchführen, gilt die harmonisierte Norm EN ISO 9001 — Dezember 2000, die bei Bedarf ergänzt wird, um den Besonderheiten des Teilsystems, für das sie gilt, Rechnung zu tragen.

Das Audit muss spezifisch auf das betreffende Teilsystem und auf den jeweiligen Beitrag des Antragstellers zum Teilsystem ausgelegt sein. Mindestens ein Mitglied des Auditteams muss über Erfahrungen mit der Bewertung der betreffenden Teilsystemtechnik verfügen. Das Bewertungsverfahren umfasst auch eine Kontrollbesichtigung der Werke des Antragstellers.

Die Entscheidung wird dem Antragsteller mitgeteilt. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

- 3.4. Der (die) Hersteller und gegebenenfalls der Auftraggeber verpflichtet(n) sich, die Verpflichtungen aus dem Qualitätssicherungssystem in seiner zugelassenen Form zu erfüllen und dafür zu sorgen, dass es stets sachgemäß und effizient funktioniert.

Sie unterrichten die benannte Stelle, die das Qualitätssicherungssystem zugelassen hat, über alle geplanten Aktualisierungen des Qualitätssicherungssystems.

Die benannte Stelle prüft die geplanten Änderungen und entscheidet, ob das geänderte Qualitätssicherungssystem noch den in Nummer 3.2 genannten Anforderungen entspricht oder ob eine erneute Bewertung erforderlich ist.

Sie teilt ihre Entscheidung dem Antragsteller mit. Die Mitteilung enthält die Ergebnisse der Prüfung und eine Begründung der Entscheidung.

4. **Überwachung des (der) Qualitätssicherungssystems(e) unter der Verantwortlichkeit der benannten Stelle(n)**

- 4.1. Die Überwachung soll gewährleisten, dass der (die) Hersteller und gegebenenfalls der Auftraggeber die Verpflichtungen aus dem zugelassenen Qualitätssicherungssystem vorschriftsmäßig erfüllen.

▼B

- 4.2. Der (den) in Nummer 3.1 erwähnten benannten Stelle(n) ist zu Inspektionszwecken ständig Zutritt zu den Konstruktionsbüros, Baustellen, Werkstätten, Montage- und Installationswerken, Lagerplätzen und gegebenenfalls zu den Vorfertigungsstätten, zu den Versuchsanlagen sowie generell zu allen Orten zu gewähren, deren Überprüfung sie im Rahmen ihres Auftrags für notwendig erachtet und die im jeweiligen Beitrag des Antragstellers zum Teilsystemprojekt eine Rolle spielen.
- 4.3. Der (die) Hersteller und gegebenenfalls der Auftraggeber oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter müssen der in Nummer 3.1 erwähnten benannten Stelle alle zweckdienlichen Unterlagen, insbesondere die Konstruktionszeichnungen und die technischen Unterlagen zum Teilsystem (bzw. für den jeweiligen Beitrag des Antragstellers zum Teilsystemprojekt), aushändigen oder aushändigen lassen. Hierzu gehören insbesondere:
- Unterlagen über das Qualitätssicherungssystem, insbesondere ein Verzeichnis der Maßnahmen, die sicherstellen, dass
 - (beim Generalunternehmer) Zuständigkeiten und Befugnisse des Managements in Bezug auf die Übereinstimmung des gesamten Teilsystems mit den Bestimmungen ausreichend und korrekt definiert sind,
 - die Qualitätssicherungssysteme der einzelnen Hersteller korrekt geführt werden, um die Integration auf Teilsystemebene zu erzielen,
 - die vom Qualitätssicherungssystem für den Entwicklungsbereich vorgesehenen Qualitätsberichte, wie Ergebnisse von Analysen, Berechnungen, Prüfungen usw.,
 - die vom Qualitätssicherungssystem für den Fertigungsbereich (einschließlich Montage und Installation) vorgesehenen Qualitätsberichte, wie Prüfberichte, Prüfdaten, Einstelldaten, Berichte über die Qualifikation der in diesem Bereich beschäftigten Mitarbeiter usw.
- 4.4. Die benannte(n) Stelle(n) führt(en) regelmäßig Audits durch um sicherzustellen, dass der (die) Hersteller und gegebenenfalls der Auftraggeber das Qualitätssicherungssystem aufrechterhalten und anwenden, und übergibt (übergeben) ihnen einen Auditbericht.
- Die Audits werden mindestens einmal jährlich durchgeführt. Mindestens ein Audit muss in dem Zeitraum stattfinden, in dem die einschlägigen Aktivitäten (Konstruktion, Herstellung, Montage oder Installation) für das Teilsystem, das dem EG-Prüfverfahren nach Nummer 6 unterzogen wird, ausgeführt werden.
- 4.5. Darüber hinaus kann (können) die benannte(n) Stelle(n) den in Nummer 4.2 genannten Standorten des (der) Antragsteller(s) unangemeldete Besuche abstatten. Während dieser Besuche kann (können) sie erforderlichenfalls vollständige oder teilweise Audits zur Kontrolle des ordnungsgemäßen Funktionierens des Qualitätssicherungssystems vornehmen oder vornehmen lassen. Die benannte(n) Stelle(n) stellt (stellen) dem (den) Antragsteller(n) einen Bericht über den Besuch und im Fall eines Audits einen Auditbericht zur Verfügung.
5. Der (die) Hersteller und gegebenenfalls der Auftraggeber hält (halten) mindestens zehn Jahre lang nach Herstellung des letzten Teilsystems folgende Unterlagen für die einzelstaatlichen Behörden zur Verfügung:
- die Unterlagen gemäß Nummer 3.1, zweiter Absatz zweiter Gliederungspunkt,
 - die Aktualisierungen gemäß Nummer 3.4, zweiter Absatz,
 - die Entscheidungen und Berichte der benannten Stelle gemäß Nummer 3.4, letzter Absatz Nummer 4.4 und Nummer 4.5.
6. EG-Prüfverfahren
- 6.1. Der Antrag auf EG-Prüfung (durch das Verfahren „Umfassende Qualitätssicherung mit Entwurfsprüfung“) des Teilsystems, einschließlich Koordinierung der Überwachung der Qualitätssicherungssysteme gemäß Nummer 4.4 und 4.5, ist vom Auftraggeber oder seinem in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten bei einer benannten Stelle seiner Wahl einzureichen. Der Auftraggeber oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter muss die beteiligten Hersteller über den Antrag unterrichten und ihnen mitteilen, bei welcher benannten Stelle er eingereicht wurde.

▼ B

- 6.2. Der Antrag muss das Verständnis des Entwurfs, der Herstellung, Installation und Funktionsweise des Teilsystems ermöglichen und eine Bewertung der Übereinstimmung mit den Anforderungen der TSI erlauben. Er muss enthalten:
- technische Entwurfsspezifikationen, einschließlich die angewandten europäischen Spezifikationen,
 - den Nachweis über ihre Eignung, insbesondere dann, wenn die in der TSI genannten europäischen Spezifikationen nicht vollständig angewandt wurden. Dieser Nachweis schließt die Ergebnisse von Prüfungen ein, die in geeigneten Laboratorien des Herstellers oder in seinem Auftrag durchgeführt wurden,
 - das Infrastrukturregister mit allen in der TSI geforderten Angaben,
 - technische Unterlagen zur Herstellung und Montage des Teilsystems,
 - Verzeichnis der in das Teilsystem eingebauten Interoperabilitätskomponenten,
 - Verzeichnis der an Entwurf, Herstellung, Montage und Installation des Teilsystems beteiligten Hersteller,
 - den Nachweis, dass alle in Nummer 3.2 genannten Phasen durch Qualitätssicherungssysteme der Hersteller und/oder gegebenenfalls des Auftraggebers abgedeckt sind, und den Nachweis für die Wirksamkeit dieser Systeme,
 - Angabe der benannten Stelle(n), die für Zulassung und Überwachung dieser Qualitätssicherungssysteme verantwortlich sind.

Um bei komplexen Infrastrukturprojekten, die verschiedene, zeitlich nacheinander gebaute oder angeordnete Konstruktionselemente beinhalten, eine Bewertung zu ermöglichen, darf das Verfahren in mehrere Schritte oder Phasen aufgeteilt werden, wie in Anhang D beschrieben. Im jeweiligen Fall soll jeder Schritt oder jede Phase des Projektes in der gebührenden Zeit den obigen Anforderungen unterworfen werden. Die für die EG-Prüfung verantwortliche benannte Stelle soll dann prüfen, ob alle Schritte oder Phasen eine umfassende und kohärente Abfolge der Arbeiten zum Entwurf, zur Herstellung und zur Errichtung festlegen, welche erlauben, die umfassende Konformität des Teilsystems zu bewerten.

- 6.3. Die benannte Stelle prüft den Antrag zur Entwurfsprüfung und stellt dem Antragsteller einen Entwurfsprüfbericht aus, wenn der Entwurf die Bestimmungen der Richtlinie 96/48/EG und die für ihn geltenden Vorschriften der TSI erfüllt. Der Bericht enthält die Ergebnisse der Entwurfsprüfung, Bedingungen für ihre Gültigkeit, die zur Identifizierung des geprüften Entwurfs erforderlichen Angaben und gegebenenfalls eine Beschreibung der Funktionsweise des Teilsystems.
- 6.4. Die benannte Stelle prüft hinsichtlich der übrigen Phasen der EG-Prüfung, ob alle Phasen des Teilsystems, die in Nummer 3.2 aufgeführt sind, durch Zulassung und Überwachung von Qualitätssystemen ausreichend und korrekt abgedeckt sind.

Wenn die Übereinstimmung des Teilsystems mit den Anforderungen der TSI auf mehreren Qualitätssicherungssystemen beruht, ist insbesondere zu prüfen,

- ob die Beziehungen und Schnittstellen zwischen den Qualitätssicherungssystemen klar dokumentiert sind,
- und ob beim Generalunternehmer die übergeordneten Zuständigkeiten und Befugnisse des Managements in Bezug auf die Übereinstimmung des gesamten Teilsystems mit den Bestimmungen ausreichend und korrekt definiert sind.

▼ B

- 6.5. Die benannte Stelle, die für die Durchführung der EG-Prüfung verantwortlich ist, muss, wenn sie die Überwachung des (der) nach Nummer 4 betroffenen Qualitätssicherungssystems(e) nicht selbst durchführt, die Überwachungsmaßnahmen anderer hierfür zuständiger benannter Stellen koordinieren um sicherzustellen, dass eine hinsichtlich der Teilsystemintegration korrekte Betreuung der Schnittstellen zwischen den verschiedenen Qualitätssicherungssystemen erfolgt. Diese Koordinierung umfasst das Recht der für die EG-Prüfung verantwortlichen benannten Stelle,
- alle von den anderen benannten Stellen ausgestellten Unterlagen (Zulassung und Überwachung) anzufordern;
 - den in Nummer 4.4 genannten regelmäßigen Audits beizuwohnen;
 - weitere Audits nach Nummer 4.5 unter ihrer eigenen Leitung und in Zusammenarbeit mit der (den) anderen benannten Stelle(n) durchzuführen.
- 6.6. Wenn das Teilsystem die Anforderungen der Richtlinie 96/48/EG und der TSI erfüllt, stellt die benannte Stelle auf Basis der Entwurfsprüfung und der Zulassung und Überwachung des (der) Qualitätssicherungssystems(e) die EG-Konformitätsbescheinigung für den Auftraggeber oder seinen in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten aus, der seinerseits die EG-Prüferklärung für die Aufsichtsbehörde des Mitgliedstaats ausstellt, in dem das Teilsystem installiert und/oder betrieben wird.
- Die EG-Prüferklärung und ihre Anlagen müssen datiert und unterzeichnet sein. Die Erklärung muss in derselben Sprache wie die technischen Unterlagen abgefasst sein und mindestens die in Richtlinie 96/48/EG, Anhang V, genannten Angaben enthalten.
- 6.7. Die benannte Stelle ist für die Erstellung der technischen Unterlagen verantwortlich, die der EG-Prüferklärung beiliegen müssen. Die technischen Unterlagen müssen mindestens die in Richtlinie 96/48/EG, Artikel 18 Absatz 3, genannten Angaben enthalten, insbesondere
- alle erforderlichen Schriftstücke hinsichtlich der Merkmale des Teilsystems,
 - ein Verzeichnis der in das Teilsystem eingebauten Interoperabilitätskomponenten,
 - Kopien der EG-Konformitätserklärungen und ggf. der EG-Gebrauchstauglichkeitserklärungen, die für die betreffenden Komponenten nach Artikel 13 der Richtlinie vorliegen müssen, ggf. mit entsprechenden Dokumenten (Bescheinigungen, Zulassungs- und Überwachungsberichte für Qualitätssicherungssysteme), die von den benannten Stellen auf Basis der TSI ausgestellt wurden,
 - alle Angaben über Einsatzbedingungen und -beschränkungen,
 - alle Angaben und Anleitungen für Wartung, laufende oder periodische Überwachung, Regelung und Instandhaltung,
 - EG-Konformitätsbescheinigung der benannten Stelle gemäß Nummer 6.6, dass das Projekt den Bestimmungen der Richtlinie und der TSI entspricht, mit den entsprechenden Berechnungsunterlagen, die von ihr abgezeichnet wurden und in denen gegebenenfalls die während der Durchführung der Arbeiten geäußerten Vorbehalte, die nicht ausgeräumt werden konnten, vermerkt sind, und mit den im Rahmen des Auftrags erstellten Besuchs- und Prüfberichten gemäß den Abschnitten 4.4 und 4.5,
 - das Infrastrukturregister mit allen in der TSI geforderten Angaben.
7. Die vollständigen Unterlagen zur EG-Konformitätsbescheinigung werden zusammen mit der Konformitätsbescheinigung der benannten Stelle beim Auftraggeber oder bei seinem in der Gemeinschaft ansässigen Bevollmächtigten hinterlegt. Sie werden der EG-Prüferklärung beigelegt, die der Auftraggeber an die Aufsichtsbehörde richtet.

▼B

8. Der Auftraggeber oder sein in der Gemeinschaft ansässiger Bevollmächtigter bewahrt während der gesamten Lebensdauer des Teilsystems ein Exemplar der Unterlagen auf. Es wird anderen Mitgliedstaaten auf Verlangen übermittelt.

▼ B

ANHANG D

FESTLEGUNG DER PHASEN FÜR DIE BEWERTUNG DES TEILSYSTEMS INFRASTRUKTUR

D.1. ANWENDUNGSBEREICH

In diesem Anhang sind die einzelnen Phasen bzw. Etappen beschrieben, auf welche der Entwurf, der Bau und die abschließende Montage eines Teilsystems Infrastruktur aufgeteilt sind. Zu jeder Phase werden die vom Auftraggeber zu liefernden technischen Unterlagen im Einzelnen aufgeführt, die die Überprüfung der Konformität des Teilsystems ermöglichen.

Da diese technischen Angaben auf denjenigen Teil der technischen Unterlagen beschränkt sind, der für die Interoperabilität notwendig ist und es der zuständigen nationalen Behörde ermöglichen soll, die Genehmigung für die Inbetriebnahme eines neuen oder geänderten Teilsystems zu erteilen, kann dem Infrastrukturbetreiber gemäß den in den nachstehenden Abschnitten enthaltenen Angaben genau dieselbe Funktion wie dem Auftraggeber übertragen werden.

D.2. EIGENS FÜR DEN HOCHGESCHWINDIGKEITSVERKEHR GEBaute ODER ZU BAUENDE STRECKEN

Die Durchführung von Planung und Bau einer neuen Eisenbahninfrastruktur erstreckt sich im Allgemeinen über mehrere Jahre. Außerdem können Konformitätsabweichungen bei der Auslegung oder Realisierung schwerwiegende Folgen haben, wenn später Korrekturarbeiten an den bereits im Bau befindlichen Konstruktionen vorgenommen werden müssen. Es ist somit von größter Bedeutung, die einzelnen Phasen, in denen die Überprüfungsverfahren durch die benannte Stelle zum Einsatz kommen, unter Berücksichtigung der Verfahren in Bezug auf die Auftragnehmer genau zu definieren. Für das Teilsystem Infrastruktur sehen die Phasen im Allgemeinen folgendermaßen aus:

- detaillierter Entwurf des gesamten Ingenieurbaus und des Oberbaus,
- Ausführungsplanung für Ingenieurbauwerke,
- Bauausführung der Ingenieurbauwerke,
- Ausführungsplanung des Oberbaus,
- Bauausführung des Oberbaus,
- Inbetriebnahme.

Jede dieser Phasen entspricht unterschiedlichen Planungs- oder Bauarbeiten, die sich zeitlich überlagern können und ggf. Gegenstand unterschiedlicher Überprüfungen sind, vorausgesetzt, die benannte Stelle kann die Kohärenz des gesamten Teilsystems im Sinne der vorliegenden TSI gewährleisten.

D.2.1. *Detaillierter Entwurf des gesamten Ingenieurbaus und des Oberbaus*

In dieser Phase werden die technischen Spezifikationen festgelegt, die als Grundlage für die Ausarbeitung späterer Aufträge für die Planung und Realisierung der Bauten und des Oberbaus dienen, deren Kurzbeschreibung im Vorprojekt aufgeführt ist, das Grundlage für die Baugenehmigung war.

▼ M1

Damit die beauftragte benannte Stelle ihre Überprüfung einwandfrei durchführen kann, erstellt der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber zunächst ein Prüfungsheft für das betreffende Projekt und übermittelt es der benannten Stelle. Darin sind alle in der technischen Akte des Teilsystems aufzuführenden Definitionselemente des geplanten Teilsystems zusammengefasst, wie sie sich in dieser Definitionsphase aus dem Vorprojekt ergeben, auf das sich die Durchführungsentscheidung des betreffenden Mitgliedstaats stützt. In diesem Heft sind in einem eigenen Kapitel die Elemente beschrieben, die im Infrastrukturregister für die jeweilige Strecke zu definieren sind.

▼ B

Unter Berücksichtigung der üblichen Verfahren beim Bau einer neuen Infrastruktur kann die Festlegung der Kennwerte des Teilsystems in diesem Stadium noch unvollständig sein, insbesondere in Bezug auf die Kennwerte bestimmter Parameter, Elemente und Interoperabilitätskomponenten, die erst nach den Verfahren der Auftragserteilung festgelegt werden können. Der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber teilt der benannten Stelle für jeden Parameter, jedes Element oder jede Komponente ein Datum mit, bis zu dem die Realisierungsentscheidungen voraussichtlich getroffen sein werden und ihr übermittelt werden können. Alle Beschlüsse zur Präzisierung oder Änderung der in Bezug auf die Parameter, Elemente oder Interoperabilitätskomponenten getroffenen Entscheidungen werden der benannten Stelle durch den Auftraggeber oder den Infrastrukturbetreiber anhand einer überarbeiteten Ausgabe des Heftes zur Überprüfung der betroffenen Strecke mitgeteilt.

Auf jeden Fall erhält die benannte Stelle vom Auftraggeber oder vom Infrastrukturbetreiber nach jeder oben als Definitionsphase beschriebenen Phase für jedes Los der Bauarbeiten sowie vor Beginn der Bauarbeiten eine überarbeitete Ausgabe dieses Heftes.

Diese Phase der Festlegung des Gesamtentwurfs gilt als abgeschlossen, wenn die Aufträge zur Durchführung eines Bauloses, die gemäß den Spezifikationen für die Parameter und Elemente erstellt und von der benannten Stelle überprüft wurden, den betroffenen Auftragnehmern zugewiesen wurden.

Auf der Grundlage des Heftes zur Überprüfung der Strecke sind die Parameter und Elemente, die im Rahmen des Entwurfs des Ingenieurbaus und des Oberbaus überprüft werden müssen, die folgenden (für jedes Element und jeden Parameter wird das zugrunde zu legende Verfahren angegeben):

Lichtraumprofil, Gleisabstand, seitlicher Freiraum, Betreten und Eindringen

Der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber lassen zur Überprüfung durch die benannte Stelle alle typischen Querschnitte der durchgehenden Streckenabschnitte aufzeichnen, wobei die Bestimmungen für die folgenden vier Elemente berücksichtigt werden:

— Lichtraumprofil: Die entsprechenden Zeichnungen für die geraden Streckenabschnitte sowie für die Abschnitte mit extremen Bogenhalbmessern werden in Bezug auf die Folgen für die Einhaltung des Mindestlichtraums erstellt. Jede Zeichnung enthält folgende Angaben:

▼ M1

- den Mindestlichraum für jedes der betroffenen Gleise, wie er sich aus der Entscheidung anhand der (als Anlage beizufügenden) Anwendungsberechnungen der einschlägigen europäischen Spezifikationen oder, bis zu deren Veröffentlichung, der UIC-Merkblätter 505-4 und 506 ergibt, gemäß Nummer 4.3.3 für das Element „Mindestlichraumprofil“ (4.3.3.1),
- das Lichtraumprofil bei Oberleitung, wie es sich aus den Entscheidungen anhand der (als Anlage beizufügenden) Anwendungsberechnungen der UIC-Merkblätter 606-1, 505-1 und 505-4 ergibt, gemäß Nummer 4.3.3 für das Element „Mindestlichraumprofil“ (4.3.3.1),

▼ B

- die jeweilige Lage der ortsfesten Anlagen anderer Teilsysteme (Energieversorgung, Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung),
- der Gleisabstand für jede der betroffenen Situationen bei Strecken mit mehr als zwei Gleisen;
- seitlicher Freiraum: Die typischen Querschnitte enthalten die vorgesehenen Randwege mit Angabe ihres Abstandes zur nächsten Schiene und ihrer Breite;

▼ B

— Betreten und Eindringen: Die typischen Querschnitte enthalten die Zäune, wenn diese vom Auftraggeber oder vom Infrastrukturbetreiber vorgesehen sind, in Anwendung der Bestimmungen von 4.3.3 (4.3.3.25) und des Prinzips eventueller Vorrichtungen zur Begrenzung der Gefahr von in die Streckenanlagen eindringenden Straßenfahrzeugen, falls solche Vorrichtungen vorhanden sind.

Überhöhung und Gleisbogenhalbmesser

Der Auftraggeber oder sein Bevollmächtigter lässt zur Überprüfung durch die benannte Stelle eine Liste der Gleisbögen des betroffenen Streckenabschnitts des Projekts auf Definitionsstand in diesem Stadium der Planung erstellen, in welcher der Gleisbogenhalbmesser, die theoretische Überhöhung und der aus der maximalen Geschwindigkeit des gewählten Verkehrs resultierende Überhöhungsfehlbetrag angegeben sind. Diese Werte werden getrennt für jedes Gleis angegeben, falls die Kenndaten für Radius oder Überhöhung unterschiedlich sind.

Wenn das Projekt Neben- oder Abstellgleise beinhaltet, die für den Verkehr der interoperablen Züge offen sein müssen, lässt der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber einen Plan dieser Anlagen erstellen, in dem die Elemente ihrer Streckenführung und der jeweilige Gleisbogenhalbmesser angegeben sind.

Steigungen und Gefälle

Der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber lässt zur Überprüfung durch die benannte Stelle ein Längsprofil der Strecke erstellen, das die Steigungen und Gefälle des Projekts auf Definitionsstand in diesem Stadium sowie die vorgesehenen Ausrundungsradien für Kuppen und Wannen enthält.

Umweltschutz

Der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber liefert zur Überprüfung durch die benannte Stelle die Untersuchung zu den Umweltauswirkungen, die gemäß den Bestimmungen des Mitgliedstaates in Anwendung der Richtlinie 85/337/EG durchgeführt wurde. Diese Untersuchung muss die erwarteten Lärm- und Schwingungspegel entlang der Infrastruktur in Bezug auf die in den europäischen Spezifikationen oder den gültigen gesetzlichen Regelungen der Mitgliedstaaten festgelegten Werte sowie die eventuellen Schutzvorkehrungen zur Einhaltung dieser Werte enthalten.

Einwirkungen von Seitenwind

Der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber muss die Streckenabschnitte bestimmen, wo Seitenwinde auftreten können, deren Geschwindigkeit die akzeptablen Werte überschreitet, und geeignete Windschutzvorrichtungen angebracht werden müssen.

*Länge der Bahnsteige**Höhe der Bahnsteige*

Für diese beiden Elemente lässt der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber zur Überprüfung durch die benannte Stelle Pläne der Bahnhöfe erstellen, deren Bau geplant ist, wobei die Pläne die Nutzlängen der Bahnsteige sowie deren Querprofile enthalten müssen.

D.2.2. Ausführungsplanung für Ingenieurbauwerke

Diese Phase beinhaltet den Entwurf aller notwendigen Bauten für die Infrastruktur: Erdbauarbeiten, Brücken- und Stützbauwerke, Tunnel, ober- und unterirdische Bahnhöfe. Die Realisierung der wesentlichen Teile der Bauten, die Elemente aufweisen, kann nicht vor der Überprüfung dieser Elemente durch die benannte Stelle begonnen werden.

Für diese Phase wird die Überprüfung der Konformität in der Regel für jedes von den Bestimmungen der vorliegenden TSI betroffene Bauwerk durchgeführt. Wenn jedoch auf „Standardbauten“ zurückgegriffen wird, können die betroffenen Überprüfungen zum Entwurf des Bauwerks in einer gemeinsamen Akte für alle Bauwerke mit gleichen Bestimmungen für ein bestimmtes Baulos beschrieben werden.

▼B

Die Parameter und Elemente des Teilsystems, die für ihre Entwurfsphase der Konformitätsüberprüfung unterzogen werden, sind nachstehend in Abhängigkeit vom Bauwerktyp angegeben:

1. Alle Tiefbauten neben oder über Gleisen: Straßenüberführungen, Unterstände auf Fahrgastbahnsteigen, unterirdische Bahnhöfe

Lichtraumprofil, Gleisabstand, seitlicher Freiraum

Für jedes Bauwerk oder für identische Baulose bei Standardbauwerken lässt der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber entlang der Gleise Querprofile mit folgenden Angaben erstellen:

- Mindestlichtraumprofil für jedes betroffene Gleis,
- Gleisabstand,
- Lichtraumprofil bei Oberleitung für den gewählten Elektrifizierungstyp,
- Lage der den Bauten zugeordneten ortsfesten Anlagen anderer Teilsysteme,
- in den Bauten vorgesehene seitliche Freiräume.

Aerodynamische Einwirkungen auf die Bauwerke

Der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber legt der Akte jedes Bauwerks soweit erforderlich die Nachweise für den ausreichenden Widerstand der betroffenen Bauwerke als Bestätigung der Anwendung der Bestimmungen von 4.3.3 (4.3.3.3) für dieses Element bei (Anwendung von 6.6 ENV 1991-3).

2. Besondere Überprüfungen für Brücken unter Eisenbahnlast

Ingenieurbauwerke, vertikale Beanspruchungen

Ingenieurbauwerke, Querbeanspruchungen in der Horizontalen

Ingenieurbauwerke, Längsbeanspruchungen

Für die Überprüfung durch die benannte Stelle legt der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber der Akte jedes Bauwerks soweit erforderlich die Nachweise für den ausreichenden Widerstand der betroffenen Bauwerke als Bestätigung der Anwendung der Bestimmungen von 4.3.3.13, 4.3.3.14 und 4.3.3.15 für diese drei Elemente bei (Anwendung der ENV 1991, Teil 1).

3. Besondere Überprüfungen für Tunnel, Überbauungen und unterirdische Bahnhöfe:

Der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber legt der Akte jedes Bauwerks soweit erforderlich die Nachweise bezüglich des lichten Querschnitts der betroffenen Bauten als Bestätigung der Anwendung der Bestimmungen der in 4.3.3.6 für das Element „Unterirdische Bauwerke wie Tunnel und Überbauungen“ vorgesehenen CEN-Norm bei, in der die Druckschwankungen während der Durchfahrt von Zügen auf 10 kPa begrenzt werden.

Die eventuell in langen Tunneln in Anwendung von 4.2.3.1.3 getroffenen Vorkehrungen werden in der Akte des betroffenen Bauwerks aufgeführt.

Außerdem legt der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber der oben genannten Akte die Untersuchung bei, aus der hervorgeht, dass die in 4.3.3.27 für das Element „Unterirdische Bahnhöfe“ beschriebenen Spezifikationen zur Begrenzung der Luftgeschwindigkeit, der die Fahrgäste in den ihnen zugänglichen Bereichen ausgesetzt sein können, eingehalten werden.

4. Besondere Überprüfungen für Bahnsteige und unterirdische Bahnhöfe:

Der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber legt der Akte jedes Bauwerks eine Beschreibung der Maßnahmen bei, die getroffen werden, um in Bezug auf die jeweils notwendigen Ausrüstungen die Gefahr eines Stromschlags für die Fahrgäste auszuschalten.

▼B**D.2.3. Bauausführung der Ingenieurbauwerke**

Diese Phase beinhaltet die Arbeiten zur Ausführung aller in der vorherigen Phase genannten Bauwerke gemäß den in dieser Phase ausgearbeiteten Spezifikationen. Diese Phase beginnt mit der Vergabe der Aufträge zur Ausführung der Arbeiten für das Bauwerk und endet mit der Abnahme des Bauwerks vor der Inbetriebnahme des Teilsystems.

Sie kann für bestimmte Bauwerke (Eisenbahnüberführungen) die Durchführung besonderer Versuche oder Messungen beinhalten. Diese Versuche und Tests werden gemäß den in geltenden nationalen gesetzlichen Bestimmungen oder Regelungen des betroffenen Mitgliedstaates vorgesehenen Bedingungen durchgeführt.

D.2.4. Ausführungsplanung des Oberbaus

Diese Phase beinhaltet die Planung aller für die Gleismontage erforderlichen Elemente: durchgehendes Gleis, Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen, Einrichtungen, die Schnittstellen zu den anderen Teilsystemen aufweisen, die mit dem Gleis in Verbindung stehende ortsfeste Anlagen beinhalten. Sie beginnt im Allgemeinen gleichzeitig mit der Definitionsphase des gesamten Projekts und endet mit der Erstellung der Spezifikationen für die Aufträge zur Beschaffung der Elemente und/oder für den Bau (Verlegen) des Gleises.

Die Überprüfung der Konformität für diese Phase wird im Prinzip für jeden von den Bestimmungen der vorliegenden TSI betroffenen und im Teilsystem eingebauten Typ einer Unterbaugruppe des Oberbaus durchgeführt: Gleis, Weichen und Kreuzungen sowie Schienenauszugsvorrichtungen. Wenn mehrere verschiedene Typen derselben Unterbaugruppenart zum Bau des Teilsystems verwendet werden, entweder weil verschiedene Technologien gewählt wurden oder weil die Kennwerte einer Unterbaugruppe der gleichen Technologie angepasst wurden, müssen alle Typen der in das Teilsystem integrierten Unterbaugruppen überprüft werden.

Die Parameter und Elemente des Teilsystems, die in ihrer detaillierten Definitionsphase der Konformitätsüberprüfung unterzogen werden müssen, sind nachstehend nach Art der Unterbaugruppe aufgeführt:

1. Durchgehendes Gleis*Spurweite*

Widerstand des Gleises gegenüber vertikalen, Quer- und Längsbeanspruchungen

Steifigkeit des Gleises

Für jeden Gleistyp, der in das Teilsystem integriert werden muss, erstellt der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber eine Akte zur Überprüfung durch die benannte Stelle mit den folgenden Elementen:

- Werkzeichnung des Schientyps, der den für diese Komponente in Kapitel 5 definierten Spezifikationen entspricht,
- Werkzeichnung des Schienenbefestigungssystems auf den Schwellen mit dem EG-Zertifikat über die für diesen Befestigungstyp durchgeführten Tests, die gemäß den für diese Komponente in Kapitel 5 definierten Spezifikationen absolviert wurden,
- Werkzeichnung der Schwellen oder des auf fester Fahrbahn verwendeten Gleissystems unter Beifügung des EG-Zertifikats für die Tests, die gemäß den für diese Komponente in Kapitel 5 definierten Spezifikationen durchgeführt wurden,
- Übersichtszeichnung der Montage der oben genannten Komponenten, aus der die Einhaltung des Nennmaßes der Spurweite hervorgeht, das aus dem Bereich der in 4.3.3.10 definierten Werte gewählt wurde,
- Verlegeplan für das gesamte Gleis für jedes Arbeitslos; dieser Verlegeplan enthält den für jeden homogenen Gleisabschnitt vorgesehenen Verlegetyp unter Angabe der Anzahl der Schwellen und Befestigungssysteme pro Gleislänge sowie der Weichen- und Kreuzungsbereiche und deren Typ, ferner die vorgesehene Fahrgeschwindigkeit im abzweigenden Strang.

▼ B

Falls das durchgehende Gleis nicht unter Verwendung der in Kapitel 5 definierten Interoperabilitätskomponenten hergestellt wurde, muss die Akte die in 4.3.3.16, 4.3.3.17, 4.3.3.21 und 4.3.3.22 definierten technischen Untersuchungen enthalten, aus denen hervorgeht, dass die verwendete Oberbauart die in Bezug auf den Widerstand gegenüber vertikalen, Quer- und Längsbeanspruchungen sowie hinsichtlich der dynamischen Steifigkeit gewünschten Leistungsmerkmale aufweist. Die gewählte Oberbauform muss außerdem einer Prüfung ihres Verhaltens unter Betriebsbedingungen gemäß Tabelle B.7 unterzogen werden.

2. Weichen und Kreuzungen sowie Schienenauszugsvorrichtungen

Weichen und Kreuzungen, Zungen-/Herzstückprofile, funktionale Bedingungen

Überhöhungsfehlbetrag bei Weichen und Kreuzungen

Für jeden in das Teilsystem zu integrierenden Weichen- und Kreuzungstyp erstellt der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber zur Überprüfung durch die benannte Stelle eine Akte mit den folgenden Elementen:

- ein Schema der mechanischen und geometrischen Kennwerte der Weichen und Kreuzungen mit Angabe der Bogenhalbmesser im abzweigenden Strang, des Abzweigwinkels, des eventuellen Einsatzes beweglicher Herzstücke und der Schientypen, aus denen die Weichen und Kreuzungen gemäß den Spezifikationen in Kapitel 5 für die Komponente Schiene bestehen. Dieses Schema enthält außerdem die vorgesehene Geschwindigkeit für das Befahren des durchgehenden und des abzweigenden Strangs in den verschiedenen vorgesehenen Verlegungsfällen: Verlegung in der Geraden oder im Bogen; für jede vorgesehene Geschwindigkeit wird der Überhöhungsfehlbetrag für das Befahren des abzweigenden Strangs angegeben;
- eine Werkzeichnung der verwendeten Verriegelungs- und Verschlussvorrichtungen;
- eine Werkzeichnung der Zungen- bzw. Herzstückprofile, aus der die Übereinstimmung mit den Spezifikationen in 4.3.3 (4.3.3.19) hervorgeht;
- eine Werkzeichnung der Befestigungssysteme der Teile des durchgehenden Gleises unter Beifügung des EG-Zertifikats für die Tests, die gemäß den für diesen Befestigungstyp in Kapitel 5 definierten Spezifikationen durchgeführt wurden;
- eine Zeichnung aller Weichen und Kreuzungen mit den Funktionsmaßen entsprechend ihrer Definition in 4.3.3 (4.3.3.20) für den Zungen- und Herzstückbereich.

Falls die Weichen oder Kreuzungen nicht unter Verwendung der in Kapitel 5 definierten Interoperabilitätskomponenten ausgeführt wurden, muss die Akte die in den Abschnitten 4.3.3.16, 4.3.3.17, 4.3.3.21 und 4.3.3.22 definierten technischen Untersuchungen enthalten, aus denen hervorgeht, dass der verwendete Weichen- bzw. Kreuzungstyp die in Bezug auf den Widerstand gegen vertikale, Quer- und Längsbeanspruchungen sowie hinsichtlich der dynamischen Steifigkeit gewünschten Leistungsmerkmale aufweist.

3. Gleislagequalität

Der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber lässt für die Überprüfung durch die benannte Stelle die in 4.2.3.2.2 für den Instandhaltungsplan vorgesehene Tabelle der Grenzwerte der Gleislagequalität erstellen.

D.2.5. Bauausführung des Oberbaus

Sie beginnt nach der Erstellung der Spezifikationen im Laufe der vorstehend genannten Phase der detaillierten Untersuchungen, sobald die entsprechenden Aufträge vergeben sind. Sie endet für ein Baualos mit der Abnahme dieses Loses vor der Inbetriebnahme des Teilsystems.

Die Überprüfung der Konformität betrifft für diese Phase folgende Elemente:

Schienen

Der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber übergibt der benannten Stelle die EG-Zertifikate für die vom Walzwerk erhaltenen und im Gleis verlegten Schienen; die Zertifikate beinhalten die Überprüfung der Abmessungen der gemäß den Spezifikationen des Kapitels 5 für diese Komponente gelieferten Produkte.

▼ B*Gleislagequalität*

Bei der Abnahme der verlegten Gleislose lässt der Auftraggeber oder der Infrastrukturbetreiber die Gleislagemessungen zur Überprüfung durch die benannte Stelle durchführen und auswerten. Aus dem Bericht der Auswertung muss die Übereinstimmung mit den in der Entwurfsphase des Oberbaus festgelegten Grenzwerten, insbesondere mit den im Instandhaltungsplan aufgeführten Grenzwerten, hervorgehen.

D.2.6. Inbetriebnahme

Diese Phase beginnt, wenn alle Infrastrukturarbeiten einschließlich der Installation aller Teilsysteme mit streckenseitigen Anlagen beendet sind.

Der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber legt in Verbindung mit der nationalen Behörde, die für die Genehmigung der Inbetriebnahme des Teilsystems zuständig ist, die praktischen Modalitäten und die einzelnen Phasen fest, die notwendig sind, um schließlich die Betriebsaufnahme mit den gewünschten Leistungsmerkmalen entsprechend den Angaben in 4.2.3.2.1 genehmigen zu können. Diese Phasen können Übergangsphasen der Inbetriebnahme mit eingeschränkten Leistungsmerkmalen enthalten.

Die Überprüfung der Konformität betrifft für diese Phase folgende Elemente:

Test vor der Inbetriebnahme

Für ein oder mehrere Baulose lässt der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber nach Abschluss der Abnahmeverfahren für die entsprechenden Teilaufträge vor der Inbetriebnahme einen Test entsprechend den in 4.2.3.2.1 der vorliegenden TSI definierten Bedingungen zur Überprüfung durch die benannte Stelle durchführen. Die benannte Stelle oder andernfalls ein unabhängiges zertifiziertes Prüflabor, dessen Bericht dann der benannten Stelle zur Bewertung vorgelegt wird, kann mit der Durchführung von Messungen beauftragt werden.

Der Testbericht enthält die Liste der Parameter, deren Messung von der Behörde, die die Genehmigung für die Inbetriebnahme der Strecke erteilt, gefordert wurde; für jeden Parameter wird angegeben, bei welchem Punkt die definierten Grenzwerte erreicht oder überschritten wurden.

Instandhaltungsplan

Der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber lässt zur Überprüfung durch die benannte Stelle den Instandhaltungsplan erstellen, dessen Spezifikationen in 4.2.3.2.2 angegeben sind.

Heft zur Überprüfung der Strecke

Der Auftraggeber bzw. sein Bevollmächtigter oder der Infrastrukturbetreiber lässt zur Überprüfung durch die benannte Stelle die endgültige Version des Heftes zur Überprüfung der betroffenen Strecke erstellen. Dieses Heft stellt nach Überprüfung durch die benannte Stelle das Referenzdokument dar, anhand dessen gewährleistet werden kann, dass die Vorschriften der vorliegenden TSI für die in Betrieb zu nehmende Strecke eingehalten worden sind.

▼ M1**▼ B****D.3. EIGENS FÜR DEN HOCHGESCHWINDIGKEITSVERKEHR AUSGebaUTE ODER AUSZUBAUENDE STRECKEN**

Bei einem Ausbauprojekt einer bestehenden Strecke für den Hochgeschwindigkeitsverkehr beginnt das Prüfungsverfahren des Teilsystems, sobald der Betreiber der betreffenden vorhandenen Infrastruktur die Entscheidung getroffen hat, Untersuchungen und Arbeiten zu einem Ausbauprojekt durchzuführen, das aufgrund seiner Kenndaten in den Anwendungsbereich der Richtlinie 96/48/EG fällt. Zu diesem Zweck teilt der Infrastrukturbetreiber oder sein für das betroffene Projekt Bevollmächtigter einer benannten Stelle seine Absicht mit, sie mit der Durchführung der Überprüfungen des vom Ausbauprojekt betroffenen Teilsystems zu beauftragen. Bei Erhalt der Zustimmung der benannten Stelle informiert er den Mitgliedstaat über die Entscheidung, die Untersuchungen und Arbeiten durchzuführen und teilt ihm den Namen dieser Stelle mit.

Die Durchführung der Untersuchungen und der bedeutenden Umbauarbeiten auf vorhandenen Strecken kann zu Teiländerungen der Anlagen führen, die ggf. von der Anwendung der vorliegenden TSI betroffen sind. Es ist daher wichtig, unter Berücksichtigung der Verfahren für den Auftragnehmer der Arbeiten genau die Bauten festzulegen, deren Änderungen in den Geltungsbereich der Spezifikationen der vorherigen Kapitel und in die einzelnen Abschnitte fallen, für die die Prüfungsverfahren durch die benannte Stelle zum Tragen kommen.

▼B

Die EG-Konformitätsprüfung für das Teilsystem Infrastruktur wird in diesem Fall unter Berücksichtigung der betroffenen Bauten und der entsprechend festgelegten Arbeitsphasen in teilweiser oder vollständiger Anwendung der in D.2 beschriebenen Verfahren durchgeführt, wobei in diesen Verfahren nur die Elemente für die von den Ausbaurbeiten betroffene Streckenkategorie berücksichtigt werden, die in den Geltungsbereich der in Abschnitt 4.3.3 definierten Spezifikationen fallen.

▼ M1

ANHANG E

IM INFRASTRUKTURREGISTER AUFZUFÜHRENDE MERKMALE

Die für das Register gemäß Artikel 35 der Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽¹⁾ bereitzustellenden Daten sind im Durchführungsbeschluss 2011/633/EU der Kommission vom 15. September 2011 zu den gemeinsamen Spezifikationen des Eisenbahn-Infrastrukturregisters ⁽²⁾ angegeben.

⁽¹⁾ ABl. L 191 vom 18.7.2008, S. 1.

⁽²⁾ ABl. L 256 vom 1.10.2011, S. 1.

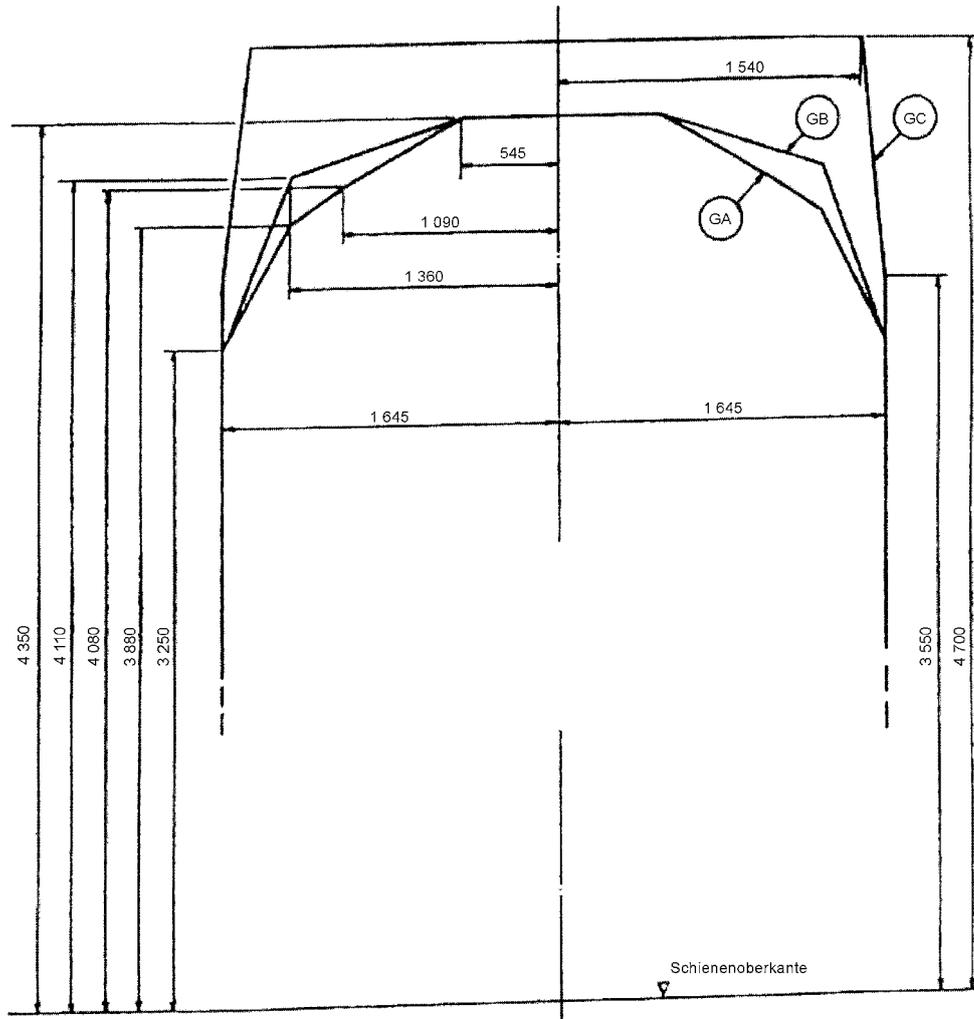
▼B

ANHANG G

KINEMATISCHE BEGRENZUNGSLINIEN GA, GB UND GC

KINEMATISCHE BEGRENZUNGSLINIEN GA, GB UND GC

Bezugslinien

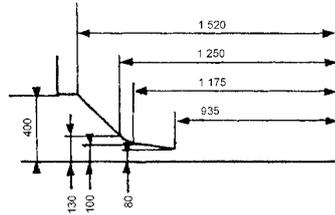


Anmerkung: Bis zur Höhe von 3 250 mm ist die Bezugslinie der Begrenzungslinien GA, GB und GC identisch.

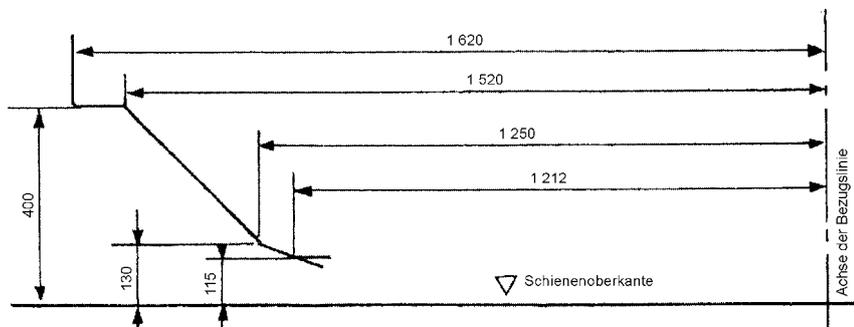
▼B

UNTERE TEILE

A. Gleise, auf denen im internationalen Verkehr eingesetzte Triebfahrzeuge fahren



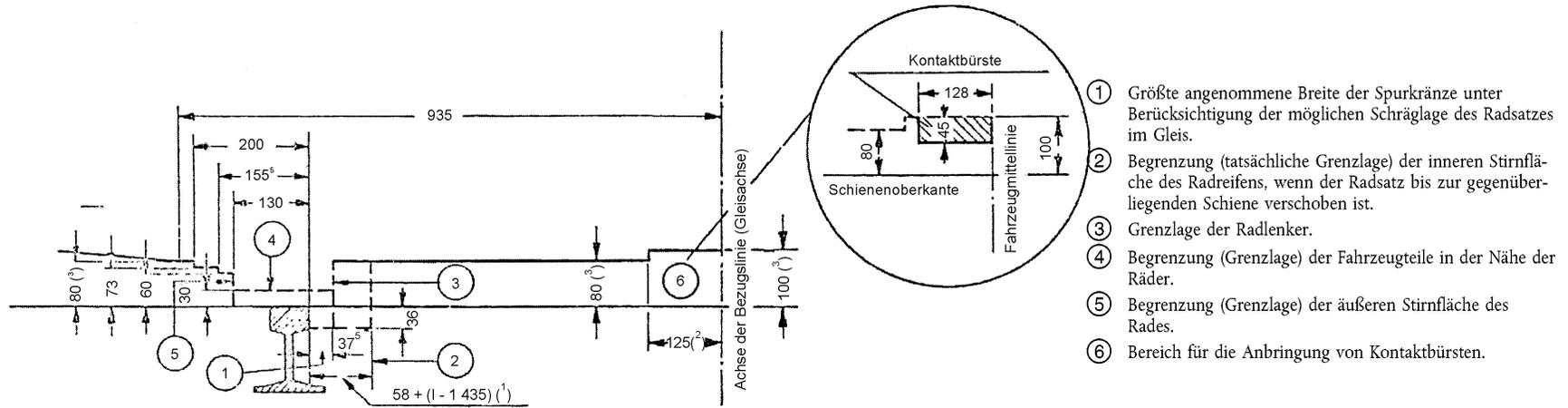
B. Gleise, auf denen im internationalen Verkehr eingesetzte Reisezug-, Gepäck- und Güterwagen fahren (unter Ausschluss der im internationalen Verkehr eingesetzten Triebfahrzeuge)



Anmerkung: In Neigungsübergängen mit einem Halbmesser $R \geq 500$ m sind die auf den vorstehenden Skizzen A und B angegebenen senkrechten Maße um $\frac{50\,000}{R}$ mm (R in m) zu verkleinern. Wenn $625 \geq R \geq 500$ m, ist für das Maß 80 der Skizze A Null zu setzen.

KINEMATISCHE BEGRENZUNGSLINIEN DER UNTEREN TEILE IM BEREICH DER SCHIENE, IM BEREICH DER GLEISBREMSEN UND IM BEREICH DER GLEISMITTE

A. Gleise, auf denen im internationalen Verkehr eingesetzte Triebfahrzeuge fahren



(1) l = Spurweite

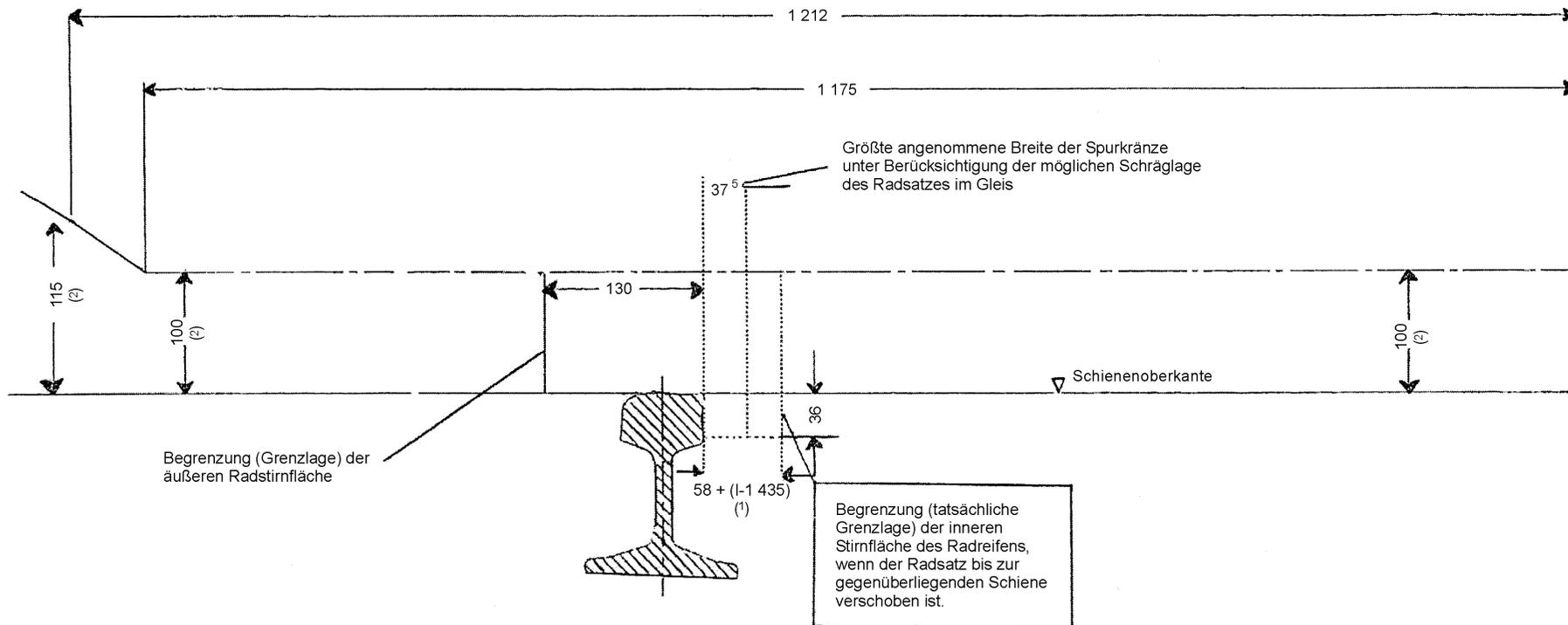
(2) Bei jedem beliebigen Bogenhalbmesser $R \geq 250$ m und jeder beliebigen Spurweite $l \leq 1,465$ m.

(3) Diese Maße gelten für ein waagrechtes Gleis. In Neigungstübgängen mit einem Halbmesser $R > 625$ müssen sie um $\frac{50.000}{R}$ mm (R in m) vermindert werden. Wenn $625 \geq R \geq 500$ m.

▼ B

KINEMATISCHE BEGRENZUNGSLINIEN DER UNTEREN TEILE

B. Gleise, auf denen im internationalen Verkehr eingesetzte Reisezug-, Gepäck-, und Güterwagen — unter Ausschluss der Triebfahrzeuge — fahren



(1) l = Spurweite

(2) Im Neigungs- und -abrundung (Grenzlage) der äußeren Radstirnfläche mit einem Halbmesser $R \geq 500$ m ist dieses Maß um $\frac{50\,000}{R}$ mm zu verkleinern.

▼ **B**

ANHANG H

REGELN FÜR DIE LINIENFÜHRUNG DER S-BOGEN

(Länge der etwa erforderlichen Zwischengeraden von Gegenbogen)

In die Berechnung eingehende Bestimmungsgrößen

R_1 und R_2 = Halbmesser der beiden Teilbogen des Gegenbogens mit R_1 und $R_2 \geq 150$ m

L = Länge der etwa erforderlichen Zwischengeraden zwischen den Teilbogen mit den Halbmessern R_1 und R_2 in Metern

I = Spurweite des Gleises im betreffenden Bereich in Metern

Anzuwendende Formeln

wenn $\frac{45}{R_1} + \frac{45}{R_2} - 0,45 - 2(1,470 - 1) \leq 0$ ist, ist keine Zwischengerade im Gegenbogen erforderlich,

wenn $\frac{45}{R_1} + \frac{45}{R_2} - 0,45 - 2(1,470 - 1) \geq 0$ ist, beträgt die Länge der erforderlichen Zwischengeraden des Gegenbogens.

$R_1 \leq R_2$	$L_1 = \sqrt{(R_1 + R_2) \left[\frac{45}{R_1} + \frac{45}{R_2} - 0,45 - 2(1,470 - 1) \right]}$ <p style="text-align: center;">wenn $\frac{45}{R_1} + 9 \frac{4R_2 - R_1}{R_2^2} \leq 0,45 + 2(1,470 - 1)$ ist</p> $L_2 = 15 - \sqrt{(4R_2 - R_1) \left[0,45 + 2(1,470 - 1) - \frac{45}{R_1} \right]}$ <p style="text-align: center;">wenn $\frac{45}{R_1} + 9 \frac{4R_2 - R_1}{R_2^2} \geq 0,45 + 2(1,470 - 1)$ ist.</p>
----------------	---

Wenn $R_1 = R_2 = R$ ist, vereinfachen sich diese Formeln wie folgt:

$$L_1 = \sqrt{180 - R[0,90 + 4(1,470 - 1)]} \quad \text{wenn} \quad R \geq \frac{72}{0,45 + 2(1,470 - 1)}$$

$$L_2 = 15 - \sqrt{R[1,35 + 6(1,470 - 1)] - 135} \quad \text{wenn} \quad R \leq \frac{72}{0,45 + 2(1,470 - 1)}$$

Die vorstehenden Formeln gehen davon aus, dass sich die Gegenbogen einander oder die Zwischengerade berühren. Die Länge der Zwischengeraden muss erhöht werden, wenn ein Weichenwinkel (Weiche) den Winkelausschlag der Fahrzeuge ändert, um die sich daraus ergebende zusätzliche relative Verschiebung der Puffer zu kompensieren.

Diese Trassierungselemente ermöglichen ohne Zwischengerade zwischen den Gleisbögen einen Mindesthalbmesser von 190 m, bei Zwischenschaltung einer Zwischengeraden von mindestens 6 m Länge einen Mindesthalbmesser von 150 m.

▼B

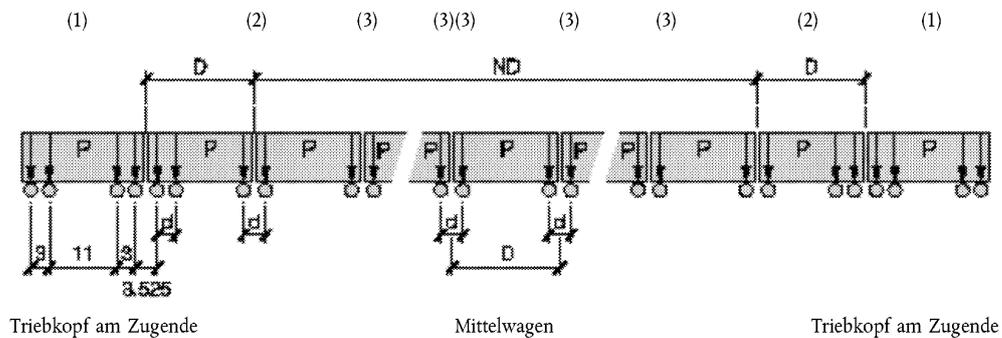
ANHANG I

DYNAMISCHER UNIVERSALZUG

Der dynamische Universalzug besteht aus nachstehenden zehn Referenzzugverbänden:

Zug	Anzahl der Mittelwagen N	Wagenlänge D [m]	Radsatzabstand des Drehgestells d [m]	Radsatzlast P [kN]
A1	18	18	2,0	170
A2	17	19	3,5	200
A3	16	20	2,0	180
A4	15	21	3,0	190
A5	14	22	2,0	170
A6	13	23	2,0	
A7	13	24	2,0	190
A8	12	25	2,5	190
A9	11	26	2,0	210
A10	11	27	2,0	210

Beschreibung der o. g. Zugverbände:



- (1) Triebkopf
- (2) Wagen am Zugende
- (3) Mittelwagen

▼ **B**

ANHANG KI

**SYMMETRISCHE VIGNOLESCHIENEN MIT EINER MASSE
GRÖßER GLEICH 46 KG/M — SPEZIFIKATIONEN DER
SCHIENENSTAHLSORTE**

Die sieben Schienenstahlsorten sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die fünf Härtegrade der Stahlsorten entsprechen denen der Tabelle 1.

Tabelle 1

Stahlsorten

Sorte ⁽¹⁾	Härtegrad (HBW)	Beschreibung	Walzzeichen für Schienengüte
200	200-240	Kohlenstoff — Mangan(C-Mn)	Keine Linien
220	220-260	Kohlenstoff — Mangan (C-Mn)	————
260	260-300	Kohlenstoff — Mangan (C-Mn)	—— ————
260 Mn	260-300	Kohlenstoff — Mangan (C-Mn)	———— ———— ————
320 Cr	320-360	Legierung (1 % Cr)	———— ———— ————
350 HT	350-390 ⁽²⁾	Kohlenstoff — thermisch behandeltes Mangan (C-Mn)	—— ———— ————
350 LHT	350-390 ⁽²⁾	Leichte Legierung, thermisch behandelt	—— ———— ———— ——

⁽¹⁾ Für die chemische Zusammensetzung/mechanischen Eigenschaften siehe Tabelle 2.

⁽²⁾ Liegt der Härtegrad zwischen 390 HBW und 400 HBW, ist die Schiene annehmbar, wenn bestätigt wird, dass die Mikrostruktur des Gleises perlitisch ist.

Tabelle 2a

Chemische Zusammensetzung/mechanische Eigenschaften

Sorte des Stahlsamples		Massen- %									10 ⁻⁴ % (ppm) max		Rm min N/mm	An der Mine ent- lang %	Zentrallinie der Radlauf- fläche Härte (HBW)
		C	Si	Mn	P max	S	Cr	Al max	V max	N max	O	H			
200	Flüssig	0,40/0,60	0,15/0,58	0,70/1,20	0,035	0,008/0,035	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 oder	3,0 oder			
	Fest	0,38/0,62	0,13/0,60	0,65/1,25	0,040	0,008/0,040	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	3,0	680	14	200/240
220	Flüssig	0,50/0,60	0,20/0,60	1,00/1,25	0,025	0,008/0,035	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 oder	3,0 oder			
	Fest	0,50/0,60	0,20/0,60	1,00/1,25	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,008	20	3,0	770	12	220/260
260	Flüssig	0,62/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 oder	2,5 oder			
	Fest	0,60/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260/300
260 Mn	Flüssig	0,55/0,75	0,15/0,60	1,30/1,70	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 oder	2,5 oder			
	Fest	0,53/0,77	0,15/0,60	1,25/1,75	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260/300
320 Cr	Flüssig	0,60/0,80	0,50/1,10	0,80/1,20	0,020	0,008/0,025	0,80/1,20	0,004	0,18	0,009	20 oder	2,5 oder			
	Fest	0,58/0,82	0,48/1,12	0,75/1,25	0,025	0,008/0,030	0,75/1,25	0,004	0,20	0,010	20	2,5	1 080	9	320/360
350 HT	Flüssig	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	< 0,10	0,004	0,030	0,009	20 oder	2,5 oder			
	Fest	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1 175	9	350/390

▼ **B**

Sorte des Stahlsamples		Massen- %									10 ⁻⁴ % (ppm) max		Rm min N/mm	An der Mine ent- lang %	Zentrallinie der Radlauf- fläche Härte (HBW)
		C	Si	Mn	P max	S	Cr	Al max	V max	N max	O	H			
350 LHT	Flüssig	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	0,30 max	0,004	0,030	0,009	20 oder	2,5 oder			
	Fest	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	0,30 max	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1 175	9	350/390

X = Maximum Höhe Re = Restelement

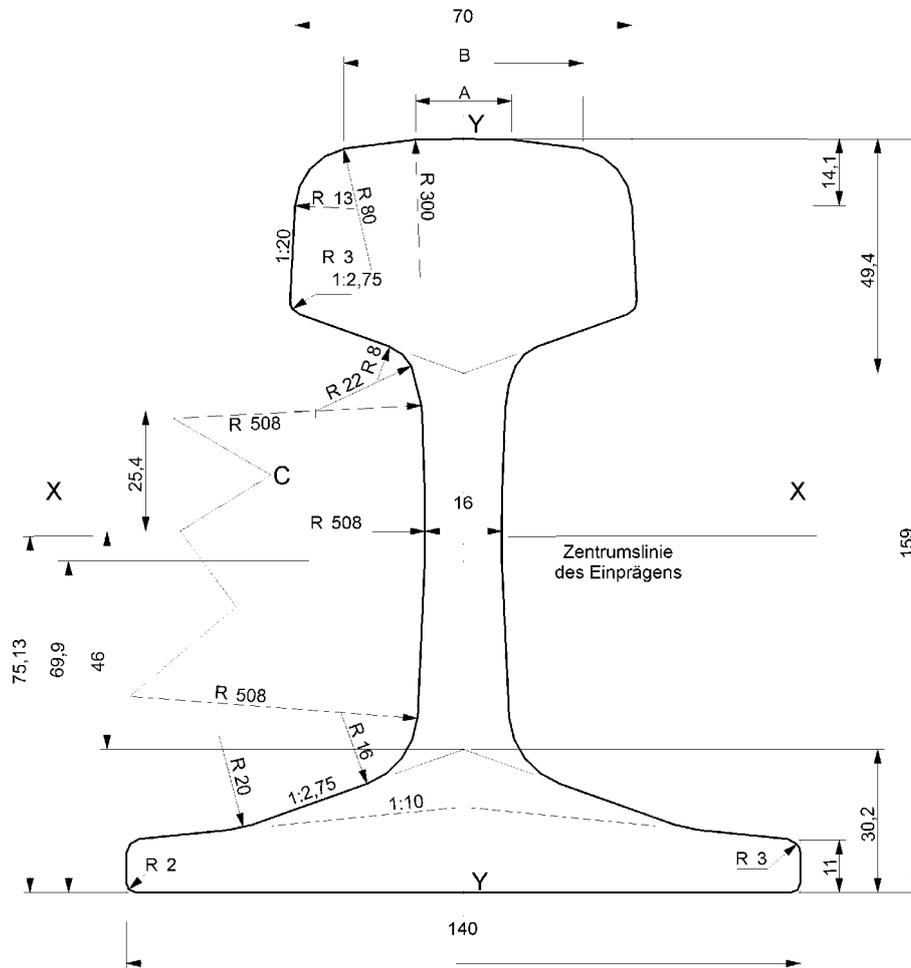
▼B

Tabelle 2b
Max Restelemente

	Mo	Ni	Cu	Sn	Sb	Ti	Nb	Cu und 10 Sn		
200, 220, 260, 260 Mn	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,01	< 0,35	Cr + Mo + Ni + Cu + V	< 0,35
320 Cr	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,01	< 0,35	Ni + Cu	< 0,16
350 HT	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,04	< 0,35	Cr + Mo + Ni + Cu + V	< 0,25
350 LHT	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,04	< 0,35	Mo + Ni + Cu + V	< 0,20

▼ B

ANHANG K2

SYMMETRISCHE VIGNOLESCHIENEN MIT EINER MASSE GRÖßER GLEICH
46 KG/M — SCHIENENPROFIL

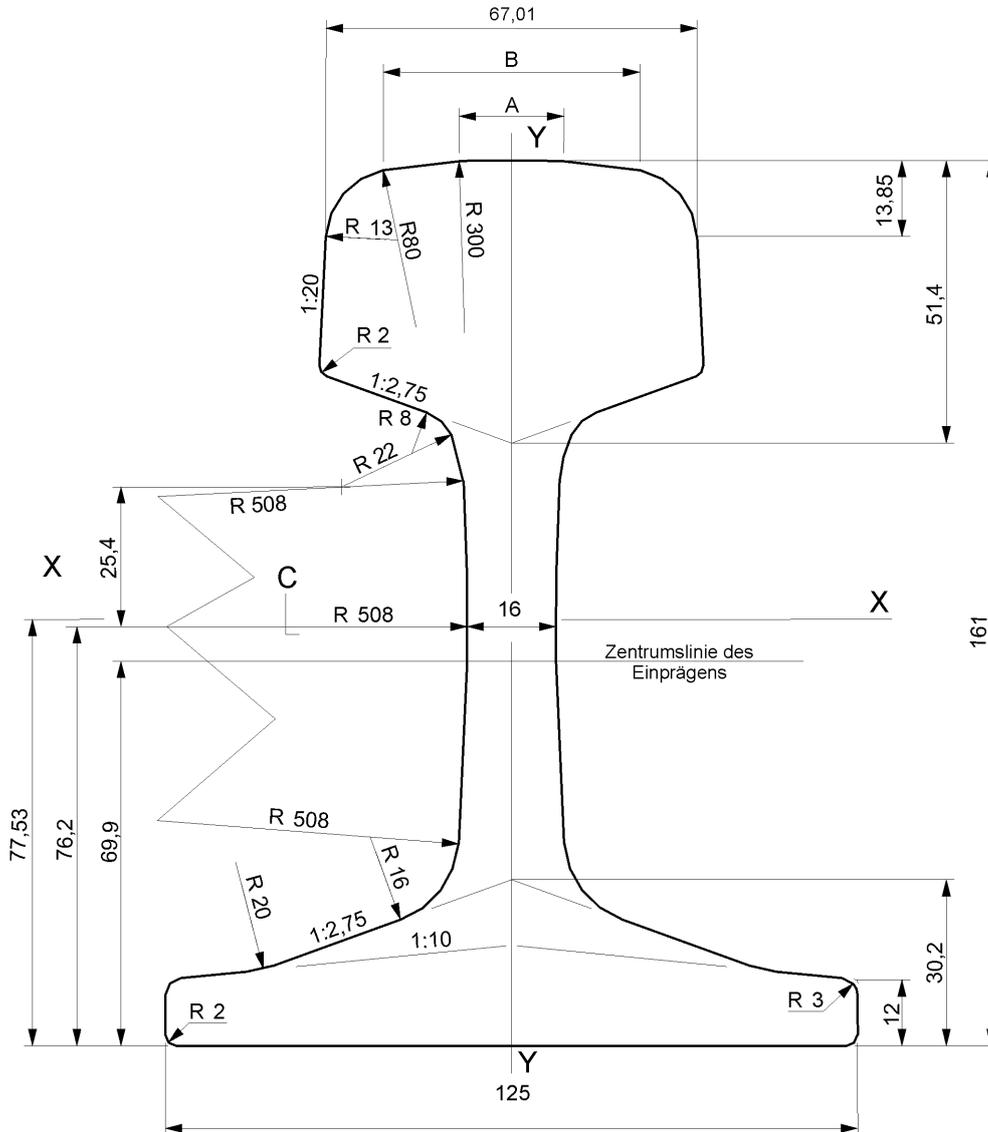
Querschnittsfläche	69,77	cm ²
Masse pro Meter	54,77	kg/m
Trägheitsmoment der x-x-Achse	2 337,9	cm ⁴
Modul Abschnitt-Kopf	278,7	cm ³
Modul Abschnitt-Basis	311,2	cm ³
Trägheitsmoment der y-y-Achse	419,2	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	59,9	cm ³

Beispielabmessungen: A = 20,024

B = 49,727

Schiennenprofil 54 E1

▼ B



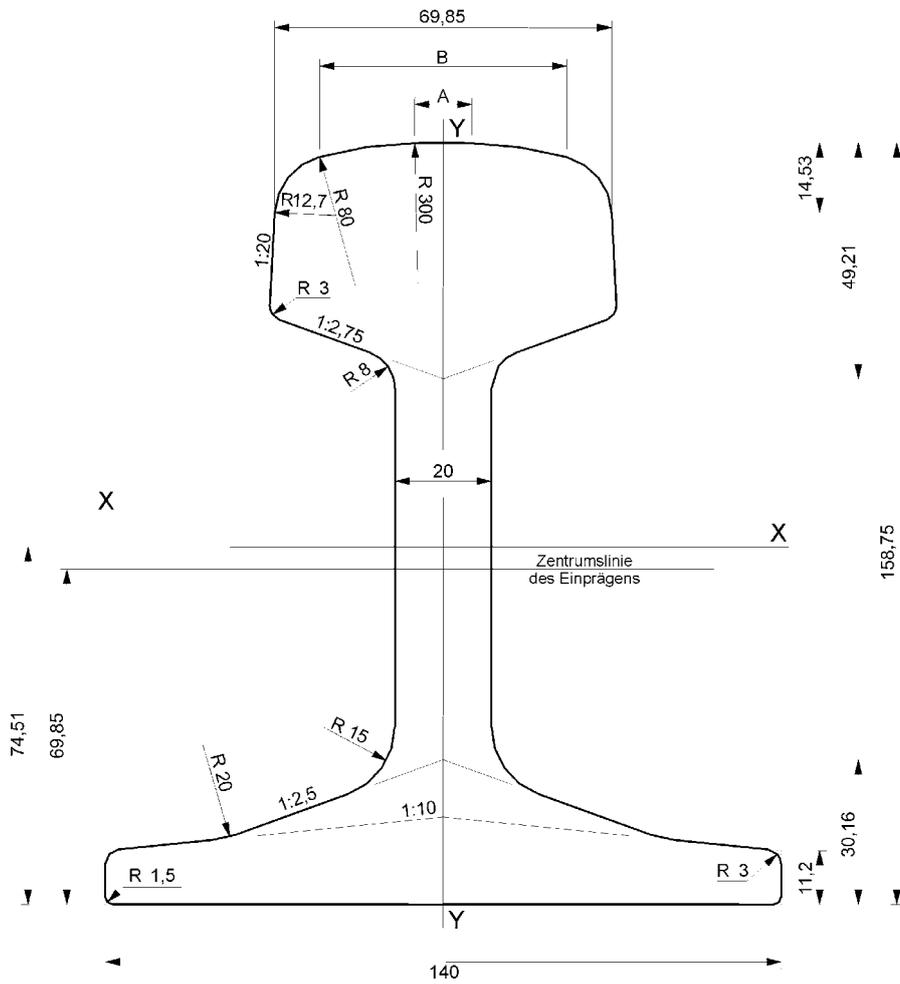
Querschnittsfläche	68,56	cm ²
Masse pro Meter	53,82	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	2 307	cm ⁴
Modul Abschnitt-Kopf	276,4	cm ³
Modul Abschnitt-Basis	297,6	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	341,5	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	54,6	cm ³

Beispielabmessungen: A = 18,946 mm

B = 46,310 mm

Schienenprofil 54 E2

▼ B

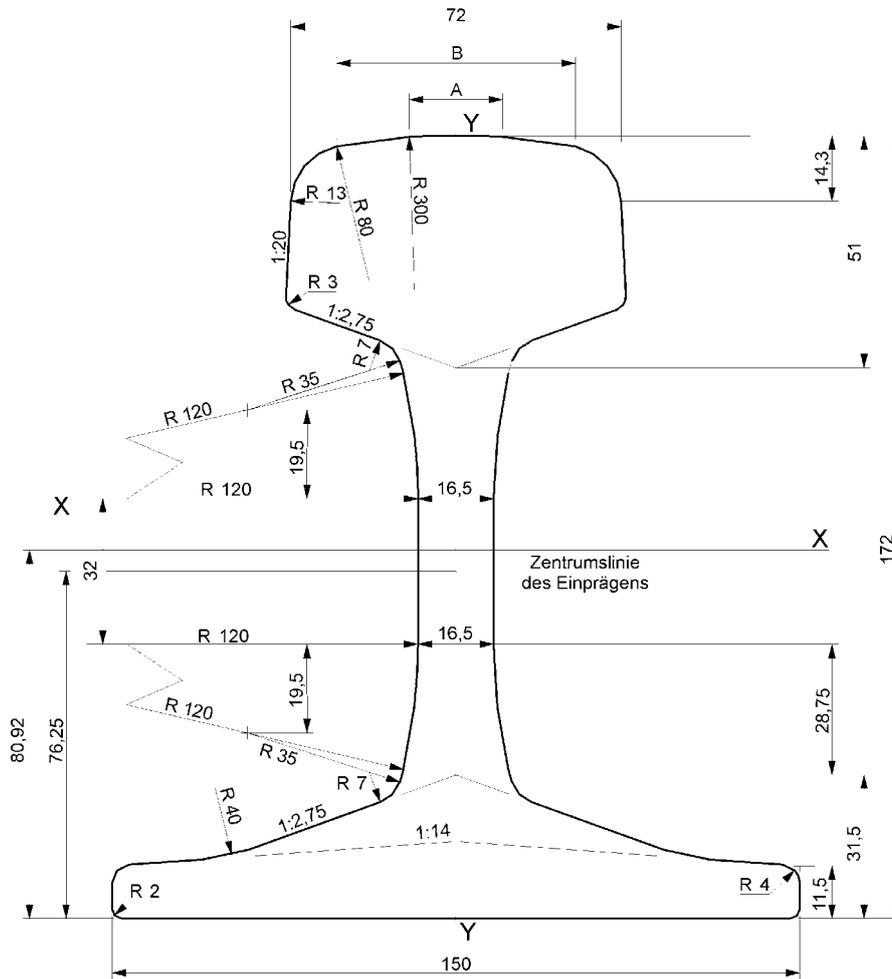


Querschnittsfläche	71,69	cm ²
Masse pro Meter	56,3	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	2 321	cm ⁴
Modul Abschnitt-Kopf	275,5	cm ³
Modul Abschnitt-Basis	311,5	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	421,6	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	60,2	cm ³

Beispielabmessungen: A = 11,787 mm
B = 51,235 mm

Schienenprofil 56 E1

▼ B

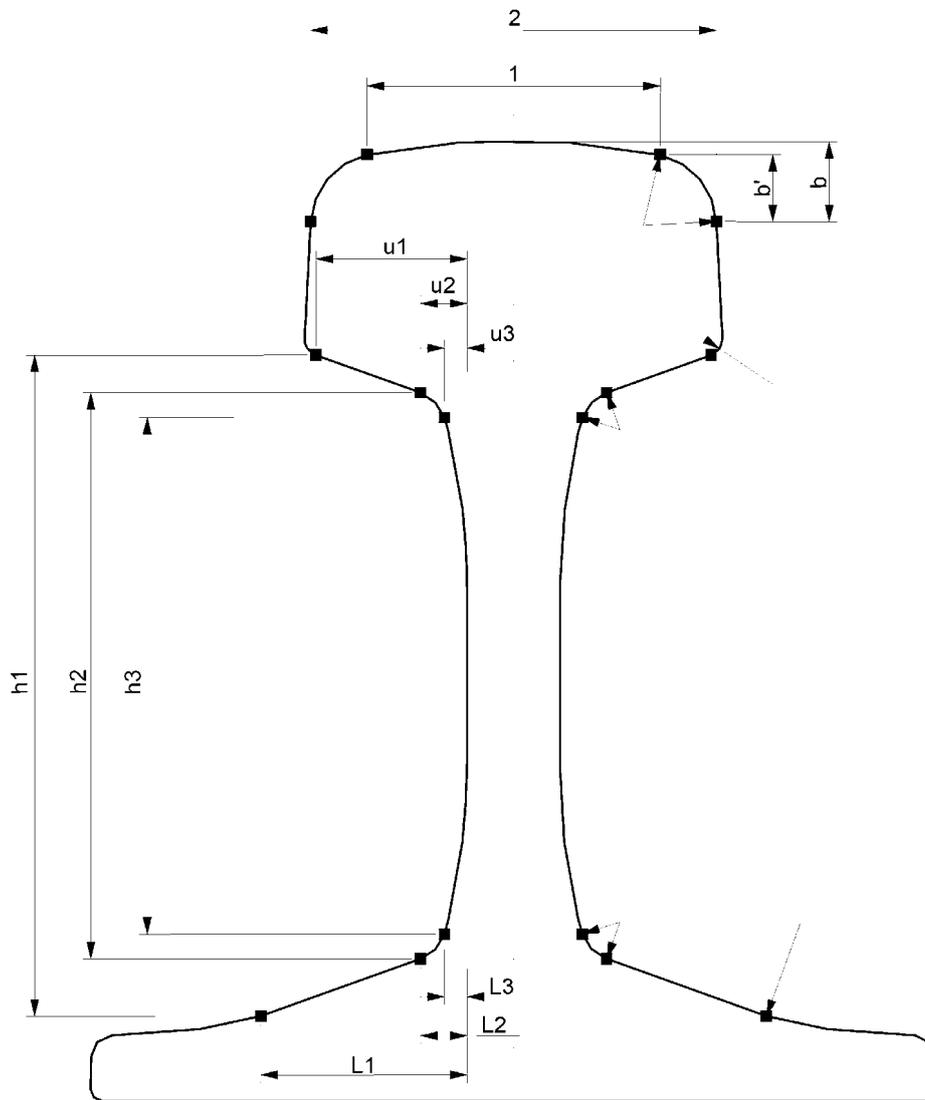


Querschnittsfläche	76,70	cm ²
Masse pro Meter	60,21	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	3 038,3	cm ⁴
Modul Abschnitt-Kopf	333,6	cm ³
Modul Abschnitt-Basis	375,5	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	512,3	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	68,3	cm ³

Beispielabmessungen: A = 20,456

B = 52,053

Schienenprofil 60 E1

▼B

■ = Übergangspunkt 0,01 mm

Referenzen der wichtigsten Übergangspunkte der Schiene

▼B**Referenzen der Übergangspunkte der Schiene**

Referenz	Schienenprofil				
	54 E1	54 E2	54 E3	56 E1	60 E1
1	49,73	46,31	46,84	51,23	52,05
2	70,00	67,01	67,00	69,85	72,00
b	14,10	13,85	14,00	14,53	14,30
b ¹	12,04	12,08	11,92	11,61	12,00
h1	107,75	107,16	93,90	107,36	118,57
h2	92,25	92,25	83,20	92,16	101,50
h3	66,04	66,04	54,58	70,54	87,06
11	35,92	34,97	32,13	33,01	36,61
12	12,02	12,02	12,41	9,87	8,25
13	1,54	1,54	1,52	0	3,20
u1	26,03	25,36	23,57	23,92	26,83
u2	7,30	7,30	11,18	5,27	8,25
u3	0,69	0,69	0,24	0	3,20

▼B

ANHANG LI

**GLEICHZEITIGE VERWENDUNG VON SCHIENEN VON WEICHEN
UND KREUZUNGEN UND SYMMETRISCHEN VIGNOLESCHIENEN
MIT EINER MASSE GRÖßER GLEICH 46 KG/M —
SPEZIFIKATIONEN DER SCHIENENSTAHLSORTE**

Die acht Stahlsorten sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die fünf Härtegrade der Stahlsorten entsprechen der Tabelle 1.

Tabelle 1

Stahlsorten

Sorte ⁽¹⁾	Härtegrad (HBW)	Beschreibung	Walzzeichen für Schienengüte
200	200-240	Kohlenstoff — Mangan (C-Mn)	Keine Linien
220	220-260	Kohlenstoff — Mangan (C-Mn)	_____
260	260-300	Kohlenstoff — Mangan (C-Mn)	_____ _____
260 X	260-300	Kohlenstoff — Mangan — Chrom (C-Mn-Cr)	_____ _____ _____
260 Mn	260-300	Kohlenstoff — Mangan (C-Mn)	_____ _____
320 Cr	320-360	Legierung (1 % Cr)	_____ _____ _____
350 HT	350-390 ⁽²⁾	Kohlenstoff — thermisch behandeltes Mangan (C-Mn)	_____ _____ _____
350 LHT	350-390 ⁽²⁾	Leichte Legierung, thermisch behandelt	_____ _____ _____

⁽¹⁾ Für die chemische Zusammensetzung/mechanischen Eigenschaften siehe Tabelle 2.

⁽²⁾ Liegt der Härtegrad zwischen 390 HBW und 400 HBW, ist die Schiene annehmbar, wenn bestätigt wird, dass die Mikrostruktur des Gleises perlitisch ist.

Tabelle 2a

Chemische Zusammensetzung/mechanische Eigenschaften

Sorte des Stahlsamples		Massen- %									10 ⁻⁴ % (ppm) max		Rm min N/mm	An der Mine ent- lang %	Zentrallinie der Radlauf- fläche Härte (HBW)
		C	Si	Mn	P max	S	Cr	Al max	V max	N max	O	H			
200	Flüssig	0,40/0,60	0,15/0,58	0,70/1,20	0,035	0,008/0,035	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 oder	3,0 oder			
	Fest	0,38/0,62	0,13/0,60	0,65/1,25	0,040	0,008/0,040	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	3,0	680	14	200/240
220	Flüssig	0,50/0,60	0,20/0,60	1,00/1,25	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,008	20 oder	3,0 oder			
	Fest	0,50/0,60	0,20/0,60	1,00/1,25	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,008	20	3,0	770	12	220/260
260	Flüssig	0,62/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 oder	2,5 oder			
	Fest	0,60/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260/300
260X	Flüssig	0,40/0,60	0,20/0,45	1,20/1,60	0,025	0,008/0,030	0,40/0,60	0,004	< 0,06	0,009	20 oder	2,5 oder			
	Fest	0,40/0,60	0,20/0,45	1,20/1,60	0,030	0,008/0,030	0,40/0,60	0,004	< 0,06	0,010	20	2,5	880	10	260/300
260 Mn	Flüssig	0,55/0,75	0,15/0,60	1,30/1,70	0,025	0,008/0,025	< 0,15	0,004	0,030	0,009	20 oder	2,5 oder			
	Fest	0,53/0,77	0,15/0,60	1,25/1,75	0,030	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260/300
320 Cr	Flüssig	0,60/0,80	0,50/1,10	0,80/1,20	0,020	0,008/0,025	0,80/1,20	0,004	0,18	0,009	20 oder	2,5 oder			
	Fest	0,58/0,82	0,48/1,12	0,75/1,25	0,025	0,008/0,030	0,75/1,25	0,004	0,20	0,010	20	2,5	1 080	9	320/360
350 HT	Flüssig	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	< 0,10	0,004	0,030	0,009	20 oder	2,5 oder			
	Fest	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	< 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1 175	9	350/390

▼ B

Sorte des Stahlsamples		Massen- %									10 ⁻⁴ % (ppm) max		Rm min N/mm	An der Mine ent- lang %	Zentrallinie der Radlauf- fläche Härte (HBW)
		C	Si	Mn	P max	S	Cr	Al max	V max	N max	O	H			
350 LHT	Flüssig	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	0,30 max	0,004	0,030	0,009	20 oder	2,5 oder			
	Fest	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	0,30 max	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1 175	9	350/390

X = Maximum Höhe Re = Restelement

▼B

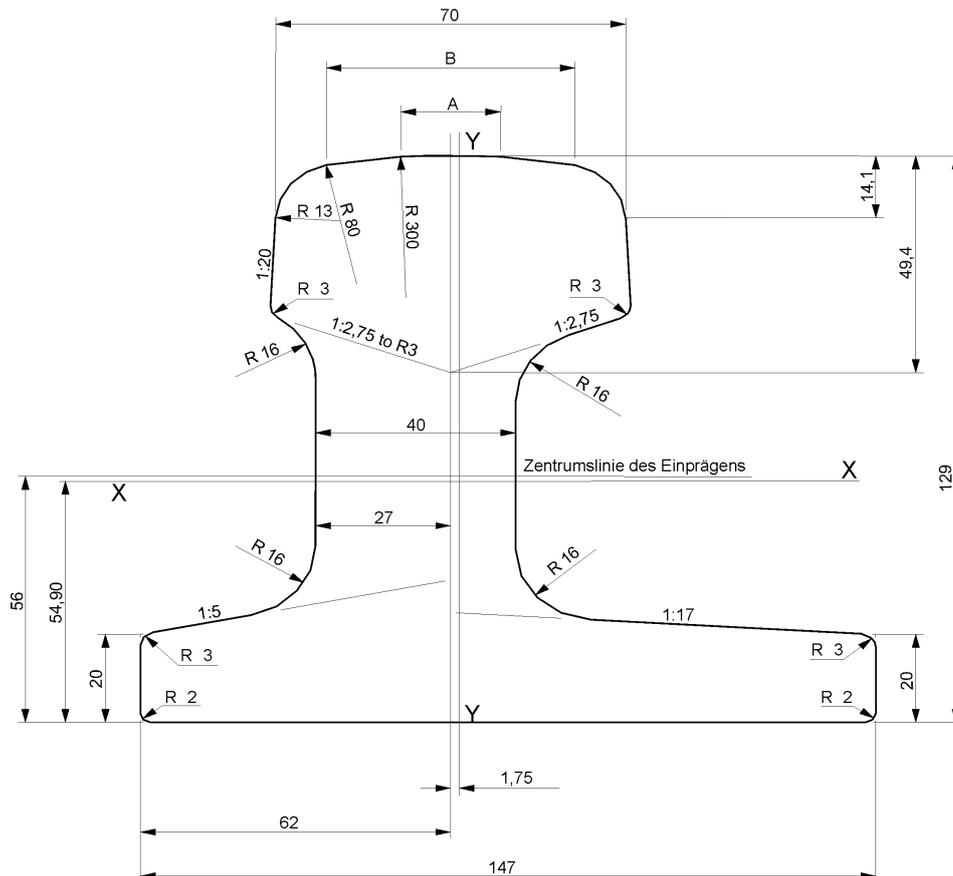
Tabelle 2b
Max Restelemente

	Cr	Mo	Ni	Cu	Sn	Sb	Ti	Nb	Cu und 10 Sn		
200, 220, 260, 260Mn	0,15	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,01	< 0,35	Cr + Mo + Ni + Cu + V	< 0,35
320 Cr, 260X	—	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,01	< 0,35	Ni + Cu	< 0,16
350 HT	0,10	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,04	< 0,35	Cr + Mo + Ni + Cu + V	< 0,25
350 LHT	—	0,02	0,10	0,15	0,030	0,020	0,025	0,04	< 0,35	Mo + Ni + Cu + V	< 0,20

▼B

ANHANG L2

GLEICHZEITIGE VERWENDUNG VON SCHIENEN VON WEICHEN UND
KREUZUNGEN UND SYMMETRISCHEN VIGNOLESCHIENEN MIT EINER MASSE
GRÖßER GLEICH 46 KG/M — SCHIENENPROFILE



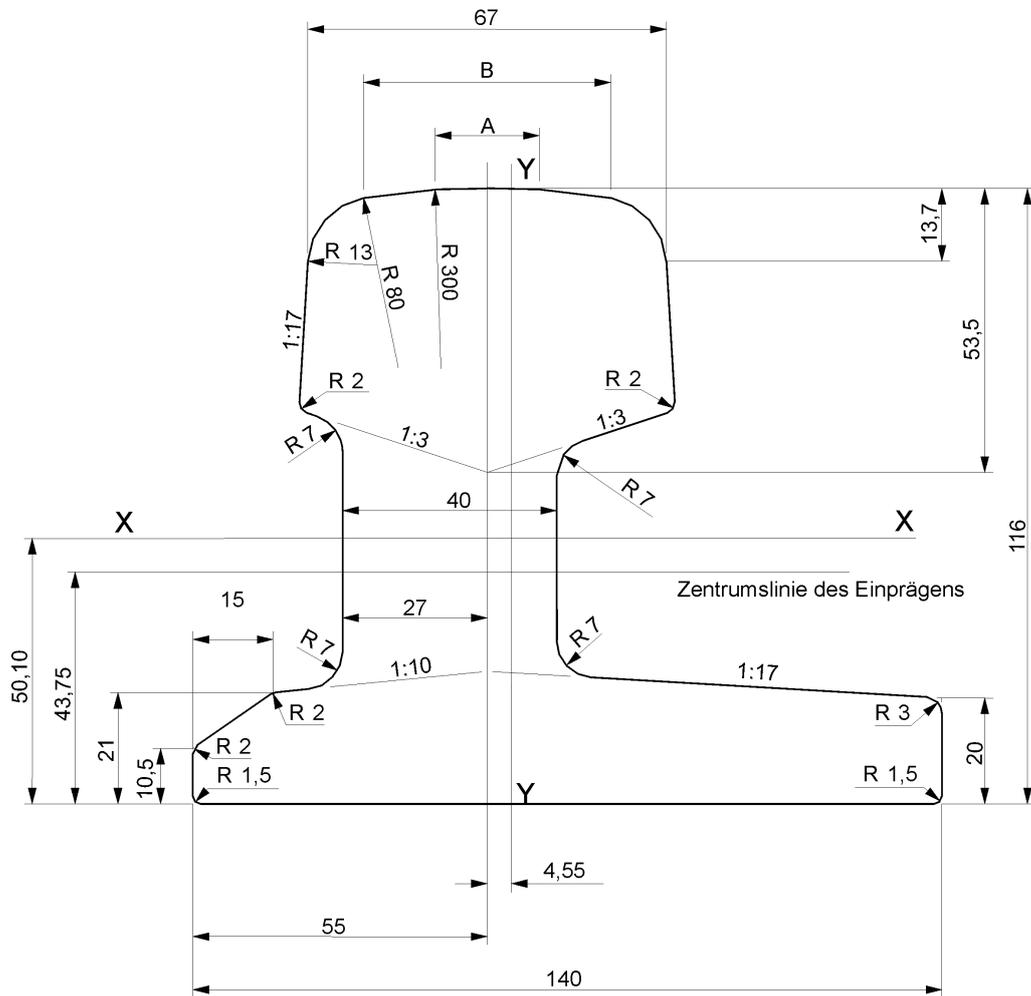
Querschnittsfläche	87,83	cm ²
Masse pro Meter	68,95	kg/m
Trägheitsmoment der x-x-Achse	1 544,0	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	208,4	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	281,3	cm ³
Trägheitsmoment der y-y-Achse	767,6	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-linke Achse	120,4	cm ³
Modul Abschnitt y-y-rechte Achse	92,2	cm ³

Beispielabmessungen: A = 20,025 mm

B = 49,727 mm

Schiennenprofil 54 E1 A1

▼ B

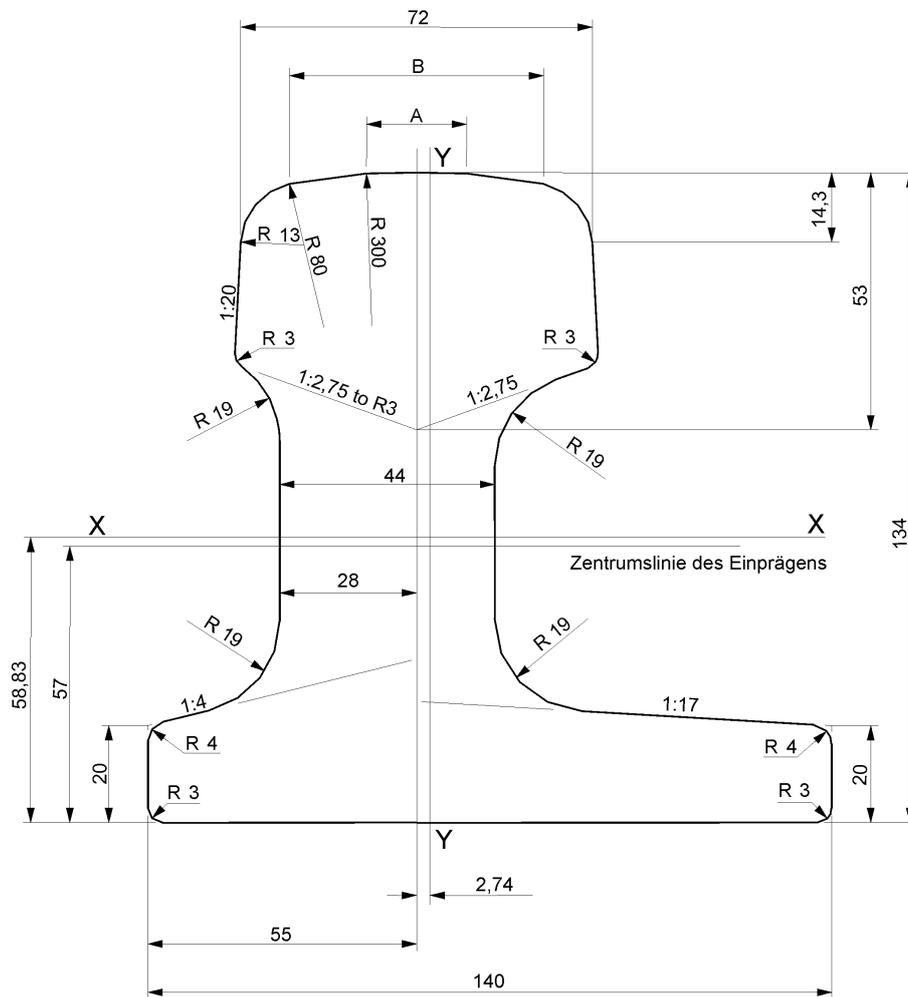


Querschnittsfläche	79,18	cm ²
Masse pro Meter	62,15	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	1 091,5	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	165,6	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	217,9	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	658,9	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-linke Achse	110,7	cm ³
Modul Abschnitt y-y-rechte Achse	81,9	cm ³

Beispielabmessungen: A = 19,514 mm

B = 46,232 mm

Schienenprofil 49 E1 A2

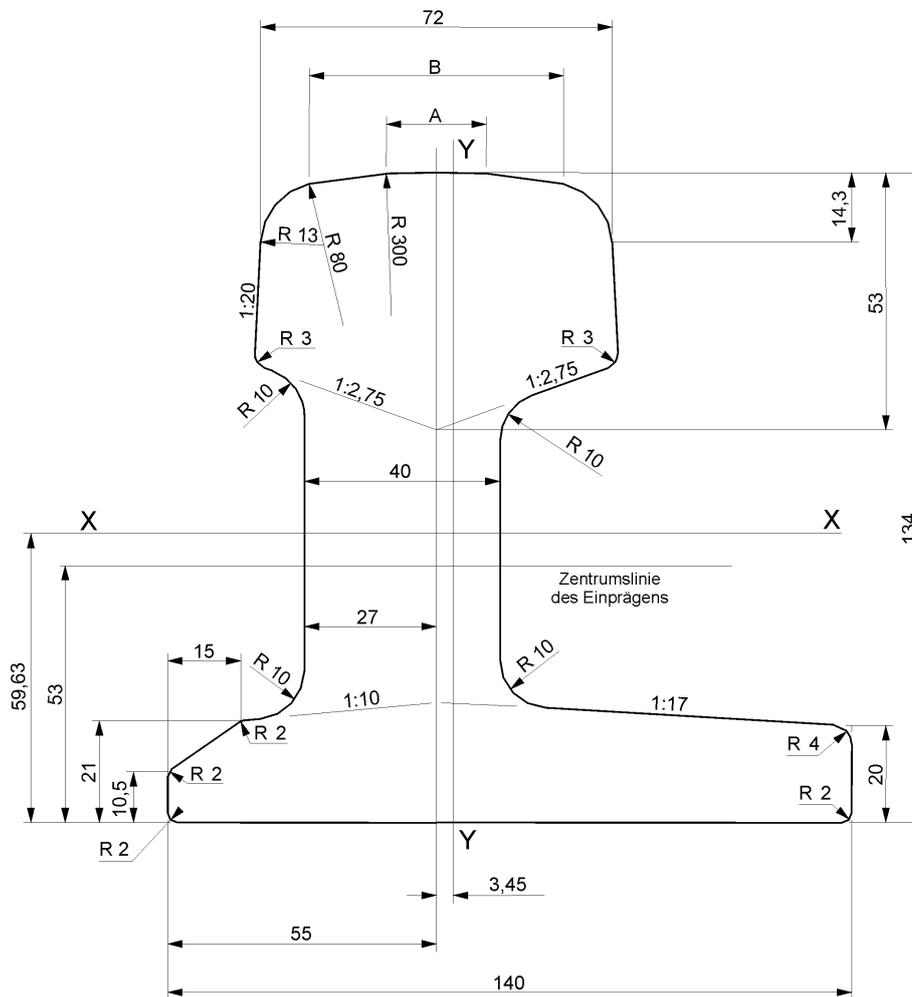
▼ B

Querschnittsfläche	92,95	cm ²
Masse pro Meter	72,97	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	1 726,9	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	229,7	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	293,5	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	741,2	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-linke Achse	128,4	cm ³
Modul Abschnitt y-y-rechte Achse	90,1	cm ³

Beispielabmessungen: A = 20,456 mm

B = 52,053 mm

Schienenprofil 60 E1 A1

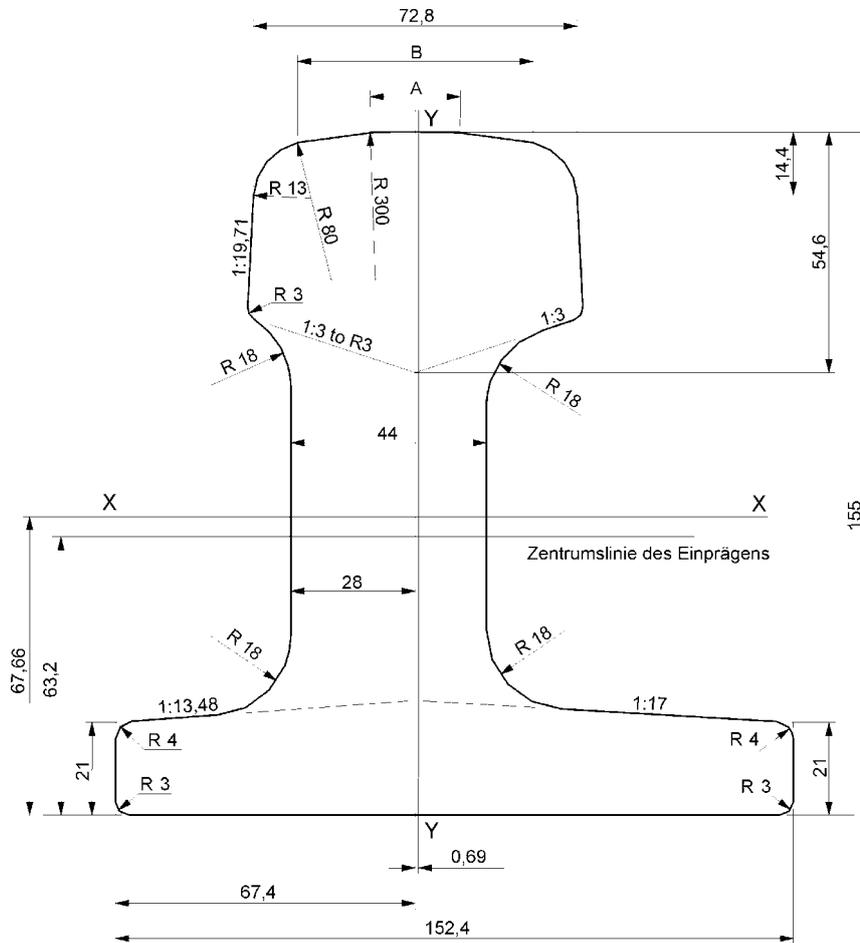
▼ B

Querschnittsfläche	87,95	cm ²
Masse pro Meter	69,04	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	1 688,2	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	227,0	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	283,1	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	695,6	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-linke Achse	119,0	cm ³
Modul Abschnitt y-y-rechte Achse	85,3	cm ³

Beispielabmessungen: A = 20,456 mm

B = 52,053 mm

Schienenprofil 60 E1 A2

▼ B

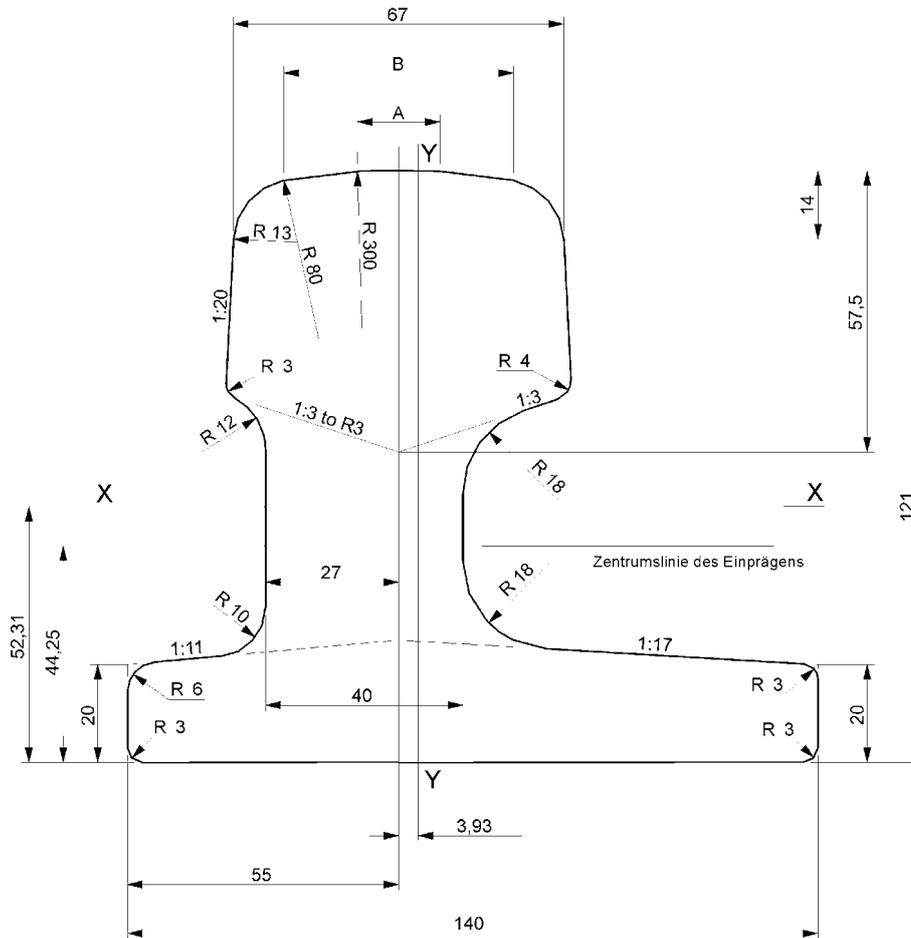
Querschnittsfläche	106,54	cm ²
Masse pro Meter	83,64	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	2 722,8	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	311,7	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	402,4	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	897,3	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-linke Achse	131,8	cm ³
Modul Abschnitt y-y-rechte Achse	106,4	cm ³

Beispielabmessungen: A = 20,290 mm

B = 53,033 mm

Schienenprofil 60 E1 A3

▼ B

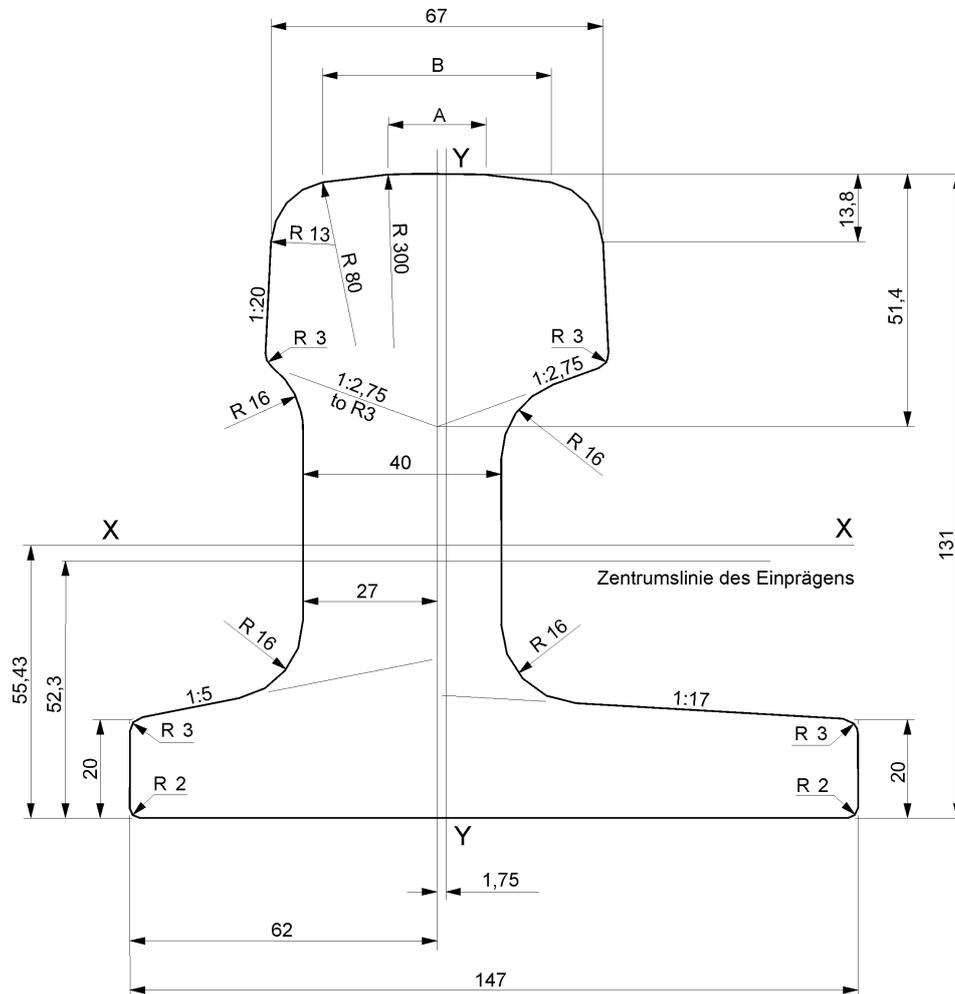


Querschnittsfläche	83,85	cm ²
Masse pro Meter	65,82	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	1 244,3	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	181,1	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	237,9	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	692,3	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-linke Achse	117,5	cm ³
Modul Abschnitt y-y-rechte Achse	85,4	cm ³

Beispielabmessungen: A = 16,703 mm

B = 46,617 mm

Schienenprofil 54 E1 A2

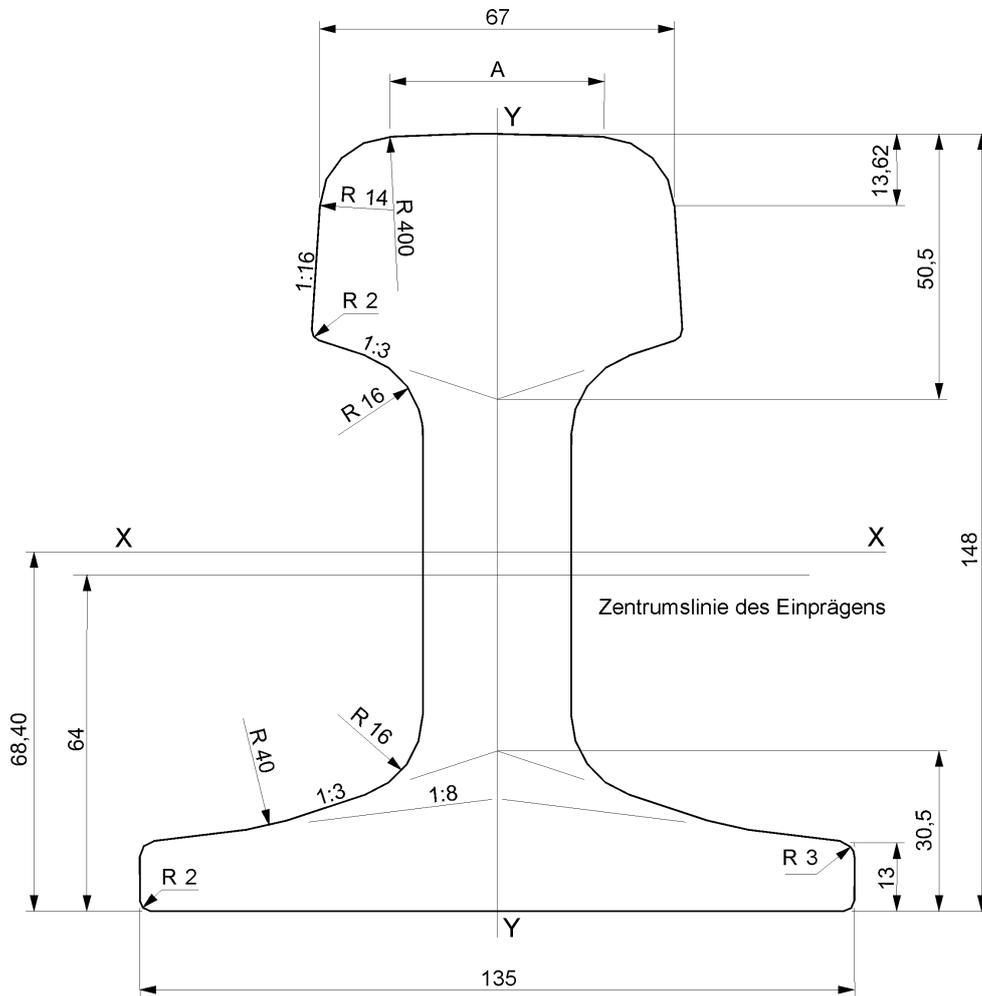
▼ B

Querschnittsfläche	88,22	cm ²
Masse pro Meter	69,25	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	1 587,3	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	210,0	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	286,4	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	761,7	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-linke Achse	119,5	cm ³
Modul Abschnitt y-y-rechte Achse	91,5	cm ³

Beispielabmessungen: A = 19,721 mm

B = 46,188 mm

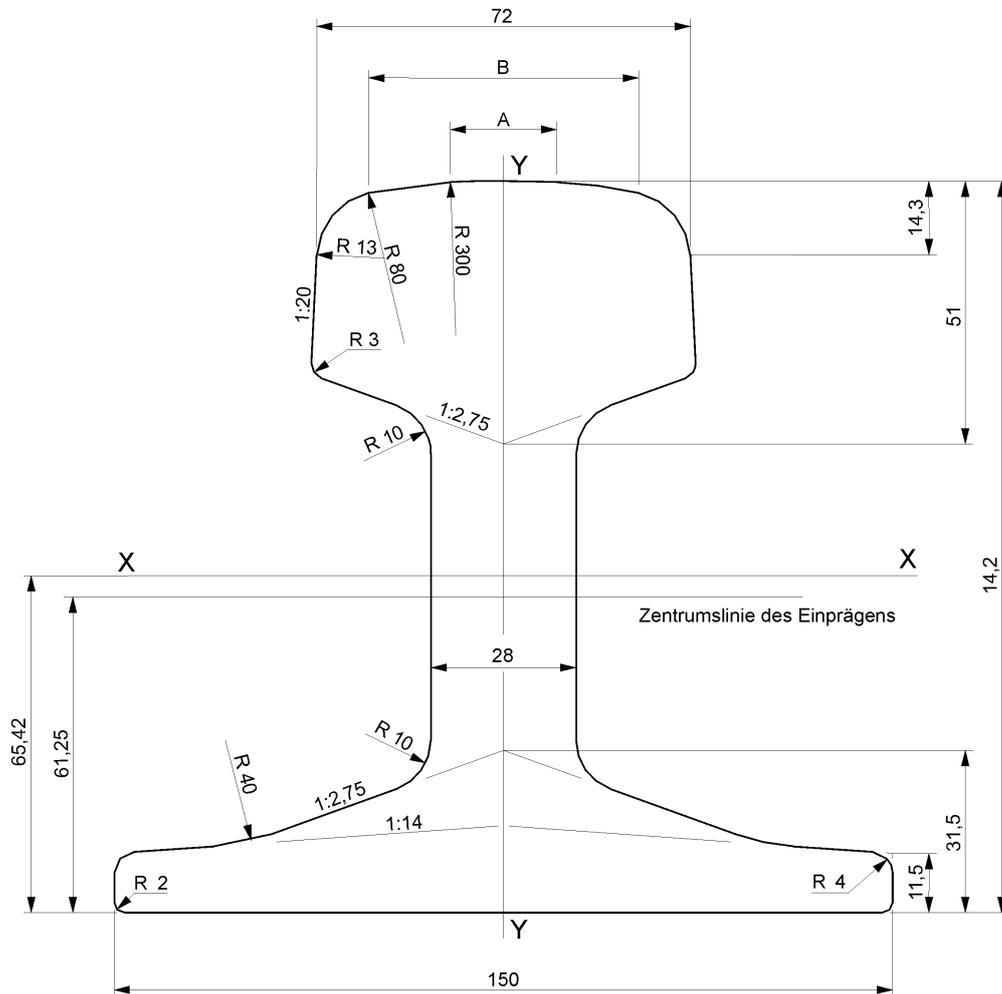
Schienenprofil 54 E2 A1

▼ B

Querschnittsfläche	77,66	cm ²
Masse pro Meter	60,96	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	1 997,3	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	250,9	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	292,0	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	437,8	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	64,9	cm ³

Beispielabmessungen: A = 40,471 mm

Schienenprofil 50 E1 T1

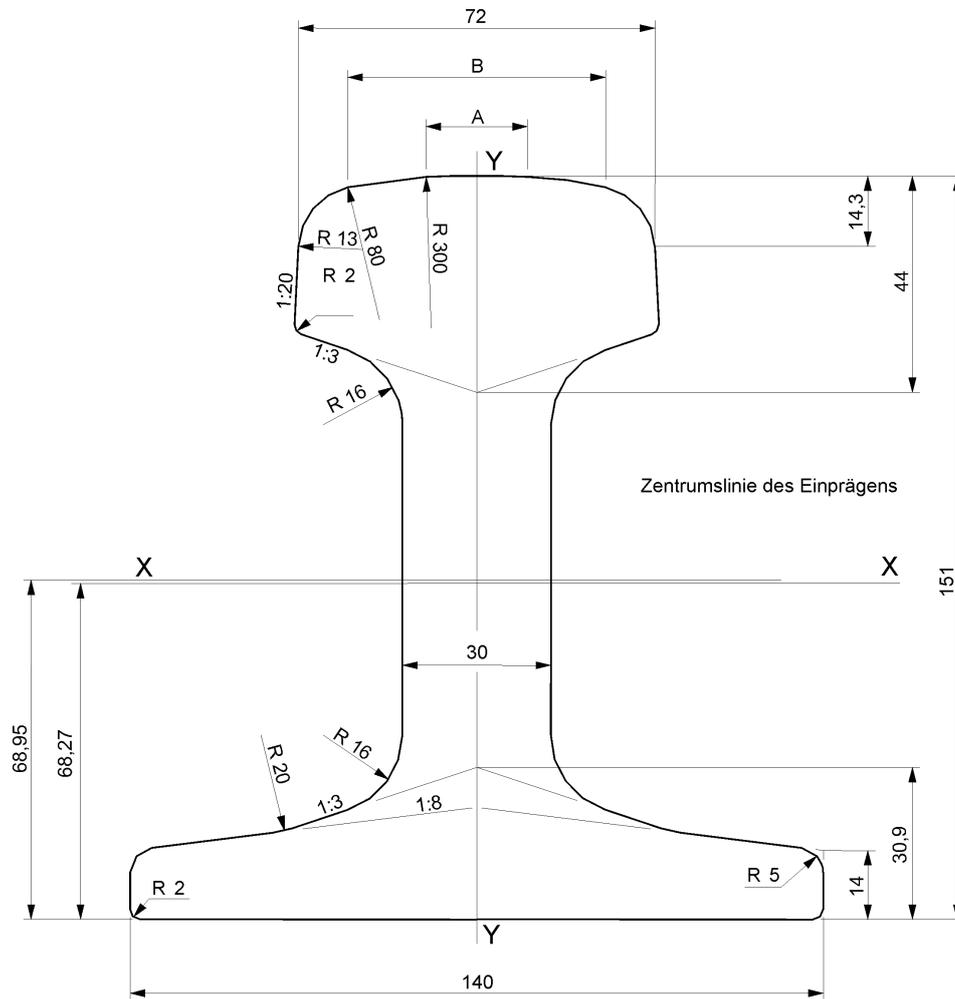
▼ B

Querschnittsfläche	77,84	cm ²
Masse pro Meter	61,11	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	1 866,5	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	243,7	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	285,3	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	519,9	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	69,3	cm ³

Beispielabmessungen: A = 20,456 mm

B = 52,053 mm

Schienenprofil 60 E1 T1

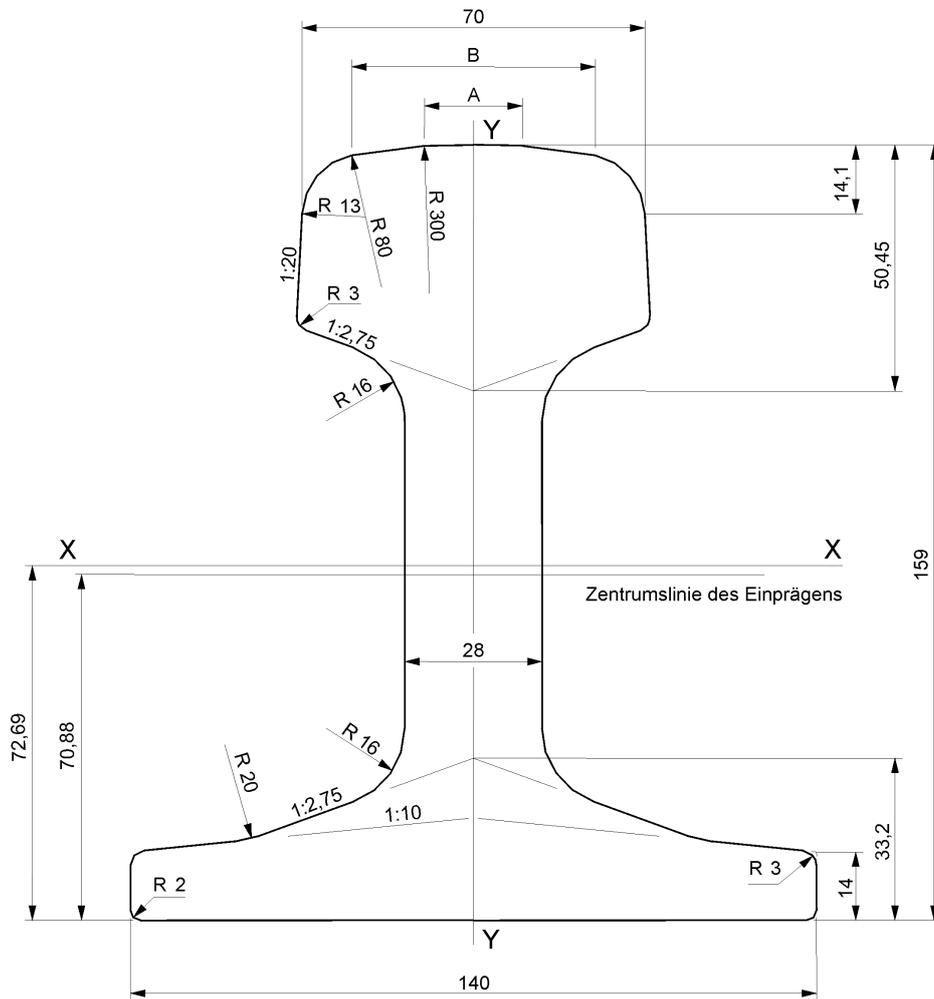
▼ B

Querschnittsfläche	80,22	cm ²
Masse pro Meter	62,97	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	2 166,0	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	261,8	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	317,3	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	493,2	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	70,5	cm ³

Beispielabmessungen: A = 20,456 mm

B = 52,053 mm

Schienenprofil 50 E2 T1

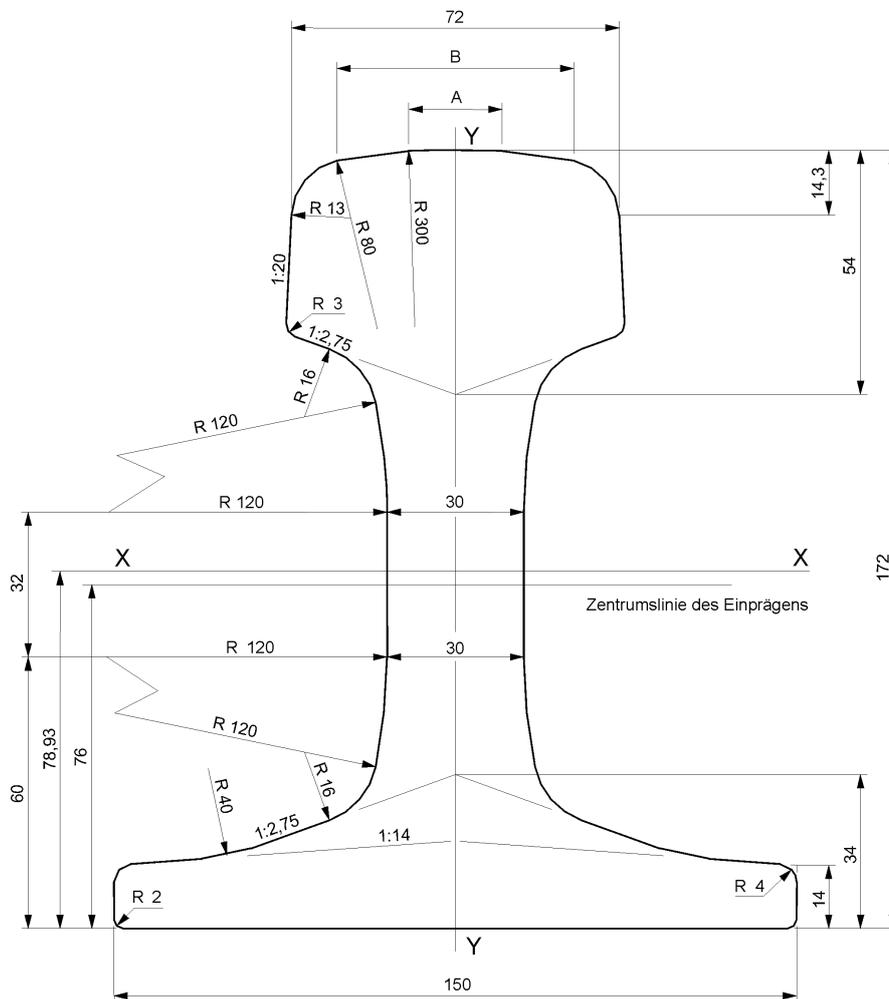
▼ B

Querschnittsfläche	83,32	cm ²
Masse pro Meter	65,40	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	2 513,8	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	291,3	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	345,8	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	504,1	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	72,0	cm ³

Beispielabmessungen: A = 20,025 mm

B = 49,727 mm

Schienenprofil 54 E1 T1

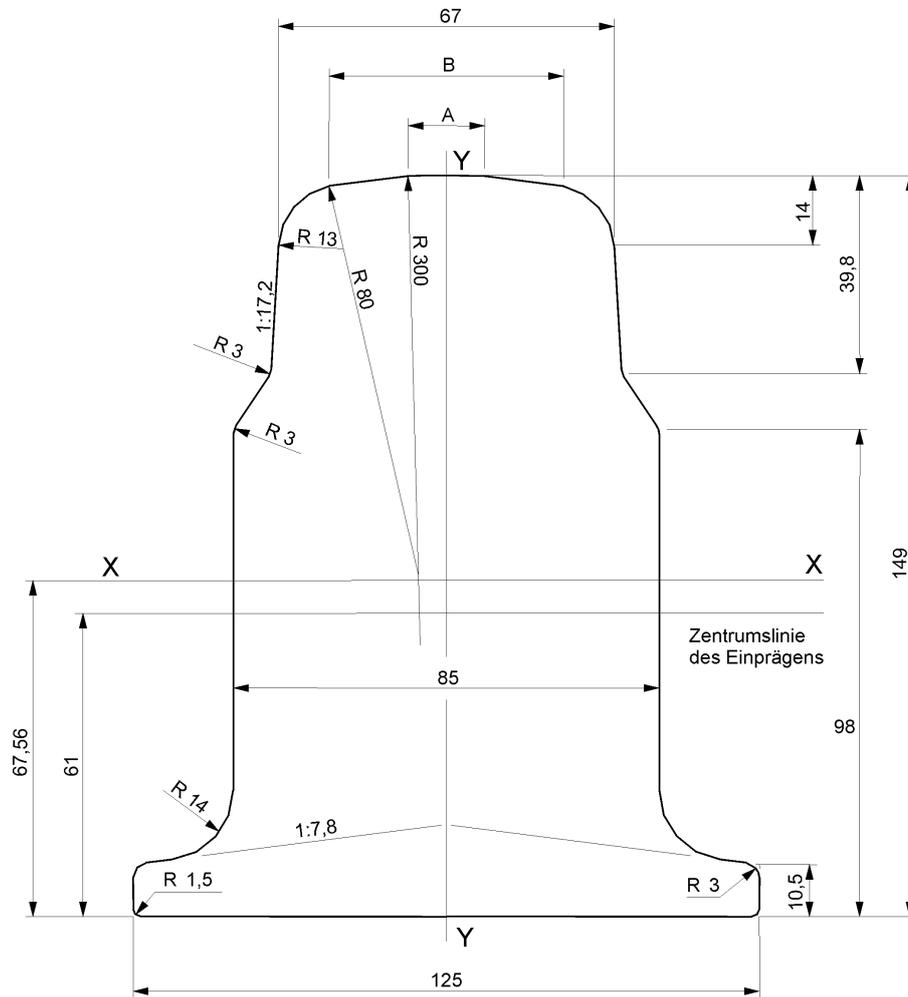
▼ B

Querschnittsfläche	94,57	cm ²
Masse pro Meter	74,24	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	3 301,4	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	354,7	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	418,3	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	615,3	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	82,0	cm ³

Beispielabmessungen: A = 20,456 mm

B = 52,053 mm

Schienenprofil 60 E1 T2

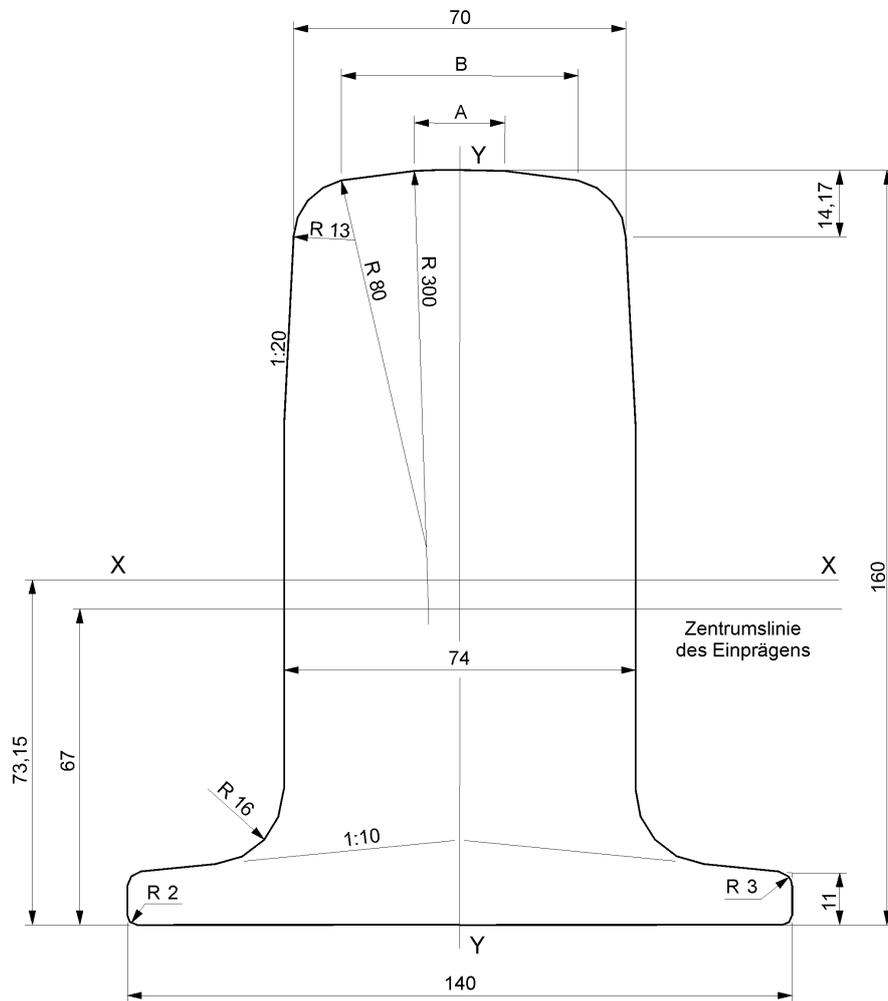
▼ B

Querschnittsfläche	123,00	cm ²
Masse pro Meter	96,55	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	2 234,0	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	274,3	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	330,6	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	779,9	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	124,8	cm ³

Beispielabmessungen: A = 15,267 mm

B = 46,835 mm

Schienenprofil 49 E1 F1

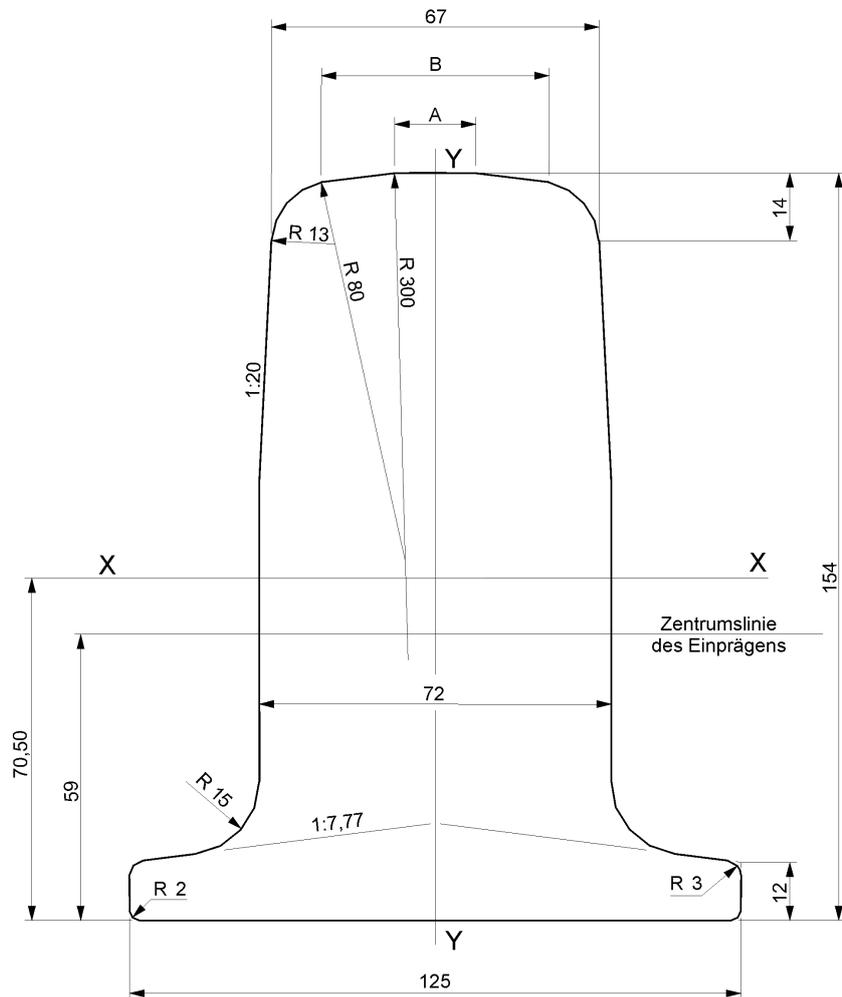
▼B

Querschnittsfläche	124,83	cm ²
Masse pro Meter	98,00	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	2 818,5	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	324,5	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	385,3	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	762,4	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	108,9	cm ³

Beispielabmessungen: A = 19,045 mm

B = 49,866 mm

Schienenprofil 54 E1 F1

▼B

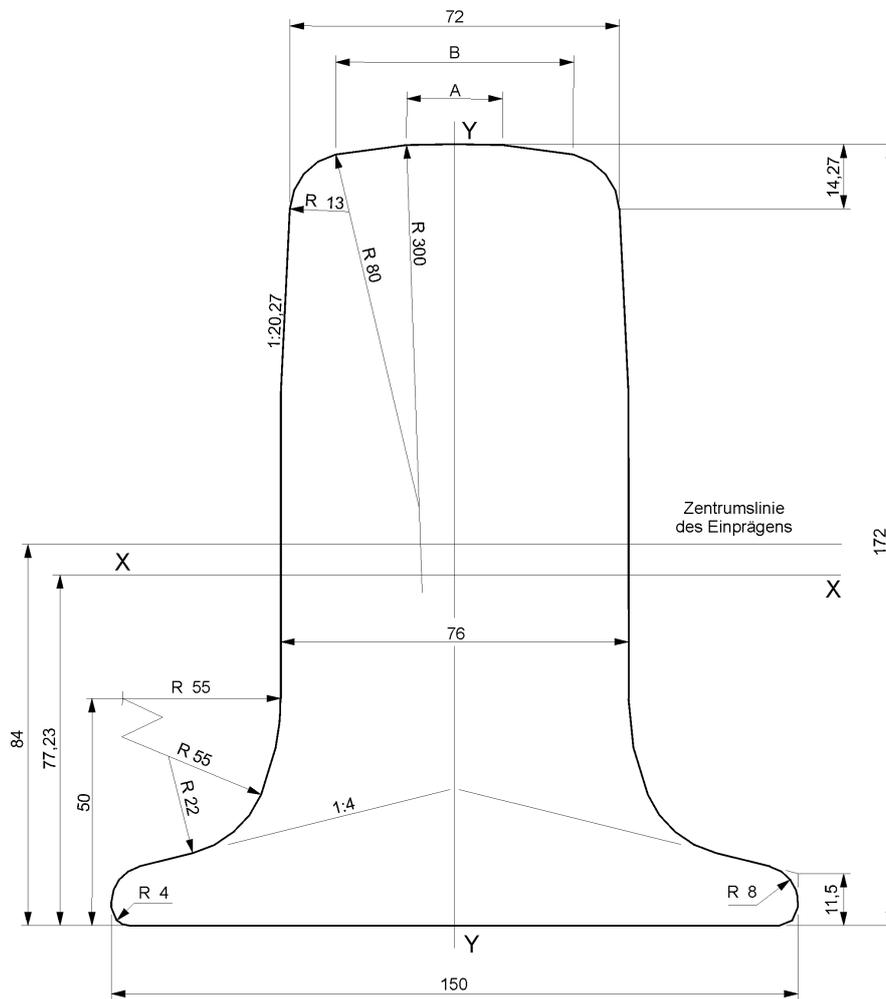
Querschnittsfläche	115,56	cm ²
Masse pro Meter	90,72	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	2 389,0	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	286,1	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	338,9	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	630,3	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	100,8	cm ³

Beispielabmessungen: A = 16,703 mm

B = 46,617 mm

Schienenprofil 54 E3 F1

▼ B



Querschnittsfläche	141,71	cm ²
Masse pro Meter	111,24	kg/m
Trägheitsmoment x-x-Achse	3 737,3	cm ⁴
Modul Abschnitt - Kopf	394,3	cm ³
Modul Abschnitt - Basis	483,9	cm ³
Trägheitsmoment y-y-Achse	992,3	cm ⁴
Modul Abschnitt y-y-Achse	132,3	cm ³

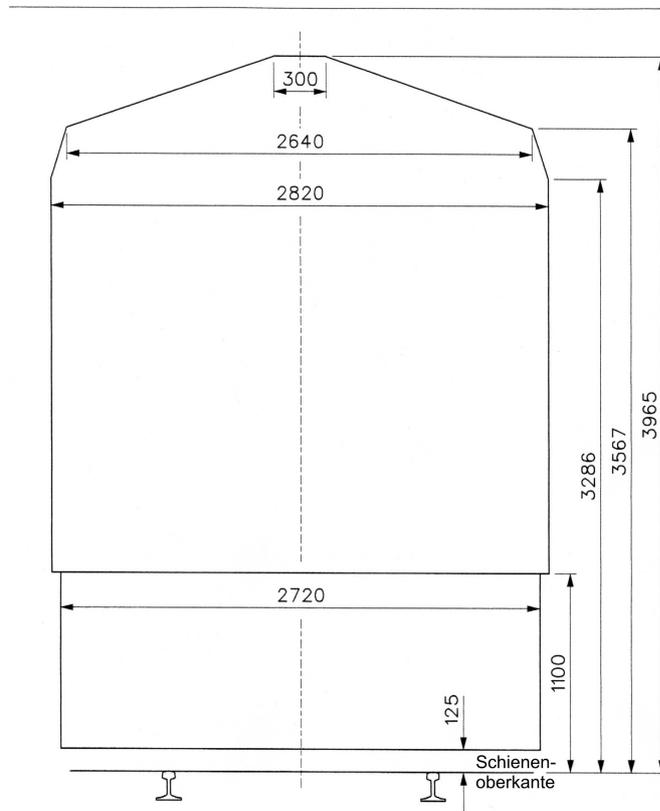
Beispielabmessungen: A = 20,976 mm

B = 51,978 mm

Schienenprofil 60 E1 F1

▼B

ANHANG M
FAHRZUGBEGRENZUNGSLINIE UK1



Hinweise:
1. Alle Maße in mm.
2. Dies ist eine statische
Fahrzeuggestaltungslinie.

RAILTRACK

Fahrzeuggestaltungslinie UK1

Erstellt : 20.9.2001

Definition der Fahrzeugbegrenzungslinie UK1

Im Vereinigten Königreich wird der Ansatz verfolgt, die Fahrzeugbegrenzungslinie zu maximieren und gleichzeitig sicherzustellen, dass der Hüllraum der Fahrzeuge an allen Punkten entlang der Strecken innerhalb der Umgrenzungslinie des lichten Raumes liegt.

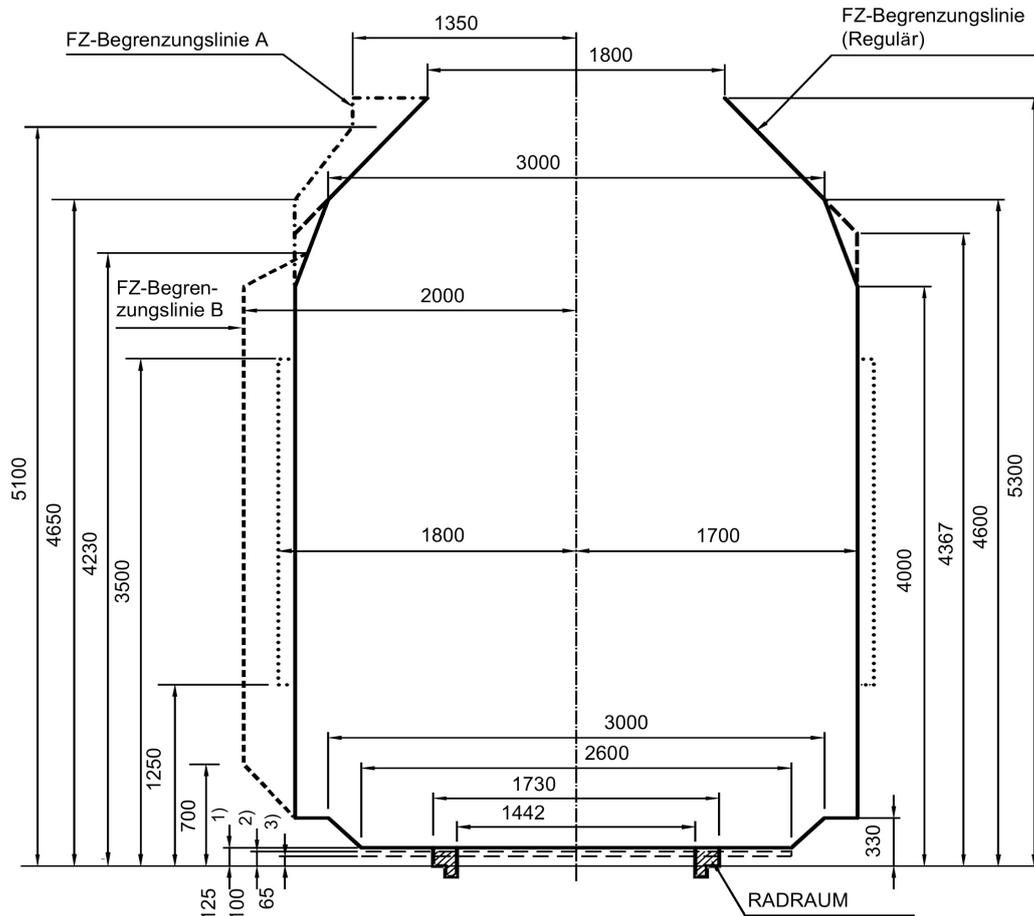
Somit wurde die Linie UK1 ursprünglich als Fahrzeugbegrenzungslinie definiert:

1. Die Abbildung zeigt die Grundabmessungen der Fahrzeugbegrenzungslinie UK1. (Stehend auf geradem, ebenem Gleis).
2. Das horizontale und vertikale Profil unterhalb 1 100 mm über Schienenoberkante darf unter keiner Kombination aus Fahrzeuglast, Verschleiß, Federweg und Gleislagebedingungen verletzt werden.
3. Die Auswirkungen von Überhöhung und kinematischen Bewegungen in Kombination mit Drehgestellabstand und Drehgestellüberhang, die größere Freiräume in den Kurven erfordern, sind jeweils fallweise zu berücksichtigen.

▼ B

ANHANG N

FAHRZEUGBEGRENZUNGSLINIE FIN1

FAHRZEUGBEGREN-
ZUNGSLINIE FIN1

..... Positionsleuchten und Rückspiegel

----- Erweiterte Fahrzeugbegrenzungslinie, gültig auf spezifizierten Gleisabschnitten

- - - - - Erweiterte Fahrzeugbegrenzungslinie (A), gültig auf spezifizierten Gleisabschnitten

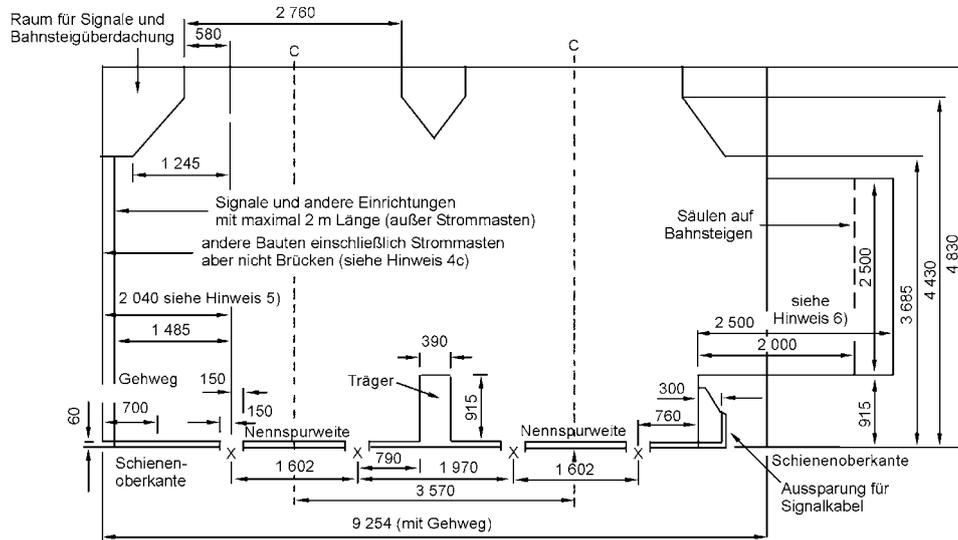
----- Erweiterte Fahrzeugbegrenzungslinie (B) für Fahrzeuge mit Neigetechnik, gültig auf spezifizierten Gleisabschnitten

- 1) Niedrige Kontur für Fahrzeuge, die über Ablaufberge und Gleisbremsen fahren.
- 2) Niedrige Kontur für Fahrzeuge, die nicht über Ablaufberge und Gleisbremsen fahren, ausgenommen Triebfahrzeugdrehgestelle.
- 3) Niedrige Kontur für Triebfahrzeugdrehgestelle, die nicht über Ablaufberge und Gleisbremsen fahren.



ANLAGE O

LICHTRAUMUMGRENZUNGSLINIE IRL 1

*Hinweise:*

1. Bei horizontalen Kurven sind Bogen- und Überhöhungseffekte durch ein entsprechendes Aufmaß zu berücksichtigen.
2. Bei vertikalen Kurven sind die Bogeneffekte durch ein entsprechendes Aufmaß zu berücksichtigen.
3. Der Eindringgrenzwert von 60 mm unterhalb von Bauwerken unterliegt allen in Norm PW4 definierten Beschränkungen. Im Vorstadtbereich Dublin (Dublin Suburban Area) gilt eine Eindringtiefe von Null (kleinere Ausnahmen siehe Norm PW4).
4. **Brücken:**
 - a) Die vertikale Höhe von 4 830 mm ist eine Fertighöhe. Wenn eine zusätzliche Bettung vorgeschlagen wird oder eine Gleisanhebung notwendig ist, um das Längsprofil zu verbessern, ist eine größere Höhe erforderlich. Unter bestimmten Umständen kann die Zahl von 4 830 auf 4 690 mm reduziert werden.
 - b) Bei Gleisen mit Überhöhung sind die Brücken- und Bauwerkshöhen um die in Tabelle A genannten Werte zu erhöhen.

Tabelle A

Überhöhung	H
0	4 830
10	4 843
20	4 857
30	4 870
40	4 883
50	4 896
60	4 910

▼ B

Überhöhung	H
70	4 923
80	4 936
90	4 949
100	4 963
110	4 976
120	4 989
130	5 002
140	5 016
150	5 029
160	5 042
165	5 055

- c) Brückenstreben müssen 4 500 mm von der nächstgelegenen Fahrkante entfernt sein, Bogeneffekte sind zu berücksichtigen.
- d) Falls eine Elektrifizierung der Strecke vorgesehen ist, ist der vertikale Freiraum in der Nähe schienengleicher Bahnübergänge auf 6 140 mm zu erhöhen.
5. Es ist ein Zuschlag für einen 700 mm breiten Gehweg eingetragen. Wo kein Gehweg gebaut wird, kann das entsprechende Maß auf 1 790 mm reduziert werden.
6. Umfassende Liste der Bahnsteigbreiten siehe Norm PW39.