

# Anforderungskatalog Triebfahrzeuge, Triebzüge und Reisezugwagen

50

Regelwerk

02.01

Netzverträglichkeit von Schienenfahrzeugen  
Triebfahrzeuge, Triebzüge und Reisezugwagen

### **Impressum**

ÖBB-Infrastruktur AG  
1020 Wien, Praterstern 3  
Alle Rechte vorbehalten

Nachdruck auch auszugsweise und mittels elektronischer Hilfsmittel verboten  
Im Selbstverlag der ÖBB-Infrastruktur AG

Klassifizierungsstufe: Öffentlich



0. ALLGEMEIN	6
0.1. Komplettes Fahrzeug	8
0.1.1. Auflagen, Einschränkungen	8
0.1.2. Bleibt frei	8
0.1.3. Zuordnung der Streckenklasse	8
0.1.4. Technische Unterlagen	12
0.1.5. Abstand bx	12
0.1.6. Abstand ai (iR)	13
0.2. Prüfungen und Messungen am fertig gestellten Fahrzeug	14
0.2.1. Masse	14
0.2.2. Probefahrten (Funktionsprüfung und Abnahmefahrt)	14
0.2.3. Aerodynamik	14
1. FAHRTECHNIK, ANFORDERUNG BEZÜGLICH FAHR SICHERHEIT	18
1.1. Grundsätzliche Anforderungen	18
1.2. Besonderen (nationalen) Anforderungen	19
1.2.1. Fahrzeugstabilität, äquivalente Konizität	19
1.2.2. Strecken mit Bogenradien <250m und gegebenenfalls Stoßlücken	20
1.3. Radfahrflächenkonditionierung	20
1.4. Berechnung der IBE-Bewertungsziffer	21
2. FAHRZEUGAUFBAU	22
3. ZUG- UND STOßEINRICHTUNG	22
4. DREHGESTELL UND FAHRWERK	22
5. RADSATZ	22
6. BREMSEINRICHTUNG	23
6.1. Bremstechnische Beurteilung	23
6.1.1. Dynamische Bremse	23
6.1.2. Indirekt wirkende Bremse	23
6.1.3. Mechanische Bremse	24
6.1.4. Zusatzbremseinrichtungen	24
6.1.5. Feststellbremse	25
6.1.6. Wirbelstrombremse	25
6.2. Spurkranzschmiereinrichtung	26
6.3. Sanden	26
7. ÜBERWACHUNGSBEDÜRFTIGE ANLAGEN	26
8. STROMABNEHMER	27
8.1. Ausführung / Beanspruchbarkeit	27
8.2. Zusammenwirken von Stromabnehmer und Fahrleitung	28
9. FENSTER	30
9.1. Frontfenster/-scheibe	30
10. TÜREN	30
11. BLEIBT FREI	30
12. ENERGIEVERSORGUNG UND EMV	31
12.1. Energieversorgung / Elektrische Ausrüstung	31
12.1.1. Begrenzung des Tzf-Stromes	31
12.1.2. Stabilitätskriterium	31
12.1.3. Netzfrequenzabhängige Traktionsleistungsbegrenzung	34
12.2. Erdungskonzept	36
12.3. EMV / Störströme	36
12.3.1. EMV - Achszählersysteme	36
12.3.2. EMV – Funk	37
12.3.3. Störstromverhalten und elektrische Rückwirkungsfreiheit – sonst. sicherungstechnische Einrichtungen	37

12.4. Hochspannungskomponenten	38
13. STEUERUNGSTECHNIK	39
14. TRINK- UND ABWASSERVERSORGUNGSANLAGE	39
15. UMWELTSCHUTZ	39
16. BRANDSCHUTZ	40
17. ARBEITNEHMERINNENSCHUTZ	41
18. FAHRZEUGBEGRENZUNG	41
18.1. Nationales Fahrzeugprofil	41
19. SONSTIGE SICHERHEITSTECHNISCHE EINRICHTUNGEN	42
19.1. Einrichtungen zum Geben hörbarer Signale	42
19.2. Schneepflug (Hindernis-Abräumer für Schnee)	42
19.3. Sicherheitsfahrerschaltung	42
19.4. Zugfunkeinrichtungen	43
19.5. Zugbeeinflussung	44
19.6. Evakuierungskonzept	49
19.7. Signale an Zügen	49
19.8. Funkfernsteuerung	49
19.9. Transition	49
19.10. Notbremsüberbrückung	50
19.11. Fahrdatenspeicher / Registriereinrichtung	50
19.12. GPS-System	50
20. BLEIBT FREI	50
21. BLEIBT FREI	50
22. BLEIBT FREI	50
23. ANSCHRIFTEN UND ZEICHEN	50
24. FÜGETECHNIK	50
25. NATIONALE SONDERBEDINGUNGEN	50
26. INSTANDHALTUNG (WARTUNGSBUCH)	51
27. BEDIENUNGSANLEITUNG	51
28. AUSSTATTUNGEN	51
29. STÖRUNGEN UND UNFÄLLE	51
29.1. Evakuierungskonzept	51
29.2. Hebe- und Bergeverfahren	51
30. ABKÜRZUNGEN	52
31. VERZEICHNIS DER NORMENVERWEISE	53
ANHANG 1: KRITERIEN FÜR DIE AERODYNAMISCHEN ANFORDERUNGEN	55
ANHANG 2: INHALT VON CHANGE REQUEST CR618	58
ANHANG 3: BERECHNUNG DER IBE-BEWERTUNGSZIFFER	59
ANHANG 4: TESTS FÜR DIE IMPLEMENTIERUNG VON CR618	60
ANHANG 5: AERODYNAMIK - BEDINGUNGEN FÜR DIE ZUSTIMMUNG ZUM EINSATZ EINZELNER LOKS / STEUERWAGEN ODER EINZELNER WAGEN	61
ANHANG 6: STRECKENABSCHNITTE MIT BOGENRADIEN <250M FÜR DIE EIN LAUFTECHNIK-NACHWEIS GEM. 1.2.2. ERFORDERLICH IST	63
ANHANG 7: ÜBERSICHT DER ANFORDERUNGEN AN REISEZUGWAGEN	65
ANHANG 8: ANFORDERUNGEN AN FAHRZEUGE FÜR DEN EINSATZ MIT AQ=1,0 M/S <sup>2</sup>	67

## 0. Allgemein

Ein Schienenfahrzeug darf gem. den SNNB auf dem Schieneninfrastrukturnetz der ÖBB-Infrastruktur AG nur dann in Verkehr gebracht werden, wenn dieses

- eine in Österreich gültige eisenbahnrechtliche Genehmigung (Bauartgenehmigung und Betriebsbewilligung, Genehmigung für das Inverkehrbringen) besitzt,
- kompatibel mit dem Netz und den Strecken der ÖBB-Infrastruktur AG ist, auf denen es eingesetzt wird und
- eine gültige Netzregistrierung (ab 01.10.2021) bzw. Zustimmungserklärung/Netzzulassung (vor 01.10.2021) der ÖBB-Infrastruktur AG besitzt (siehe auch RW 50.01.01)

Der vorliegende Anforderungskatalog gilt für Triebfahrzeuge, Triebzüge, Triebwagen und Reisezugwagen.

Anforderungen an Reisezugwagen sind zur Verbesserung der Übersicht in Anhang 7 zusammengefasst.

**Der vorliegende Anforderungskatalog fasst die für die verschiedenen Prozesse und Verfahren erforderlichen Anforderungen an Schienenfahrzeuge zusammen und beinhaltet daher:**

- a) Die für die Erteilung einer in Österreich gültigen Betriebsbewilligung bzw. Genehmigung für das Inverkehrbringen erforderlichen nationalen Anforderungen (NTR). Diese sind für den Nachweis der Kompatibilität der Fahrzeuge mit dem Netz der ÖBB-Infrastruktur AG im Verwendungsgebiet Österreich entsprechend der EU-Richtlinie 2016/797 Artikel 21, Absatz 3 Ziffer) erforderlich. Dieser Teil ist ausschließlich dem Fahrzeugzulassungsprozess in Österreich zugeordnet und diese Anforderungen sind in der Rubrik NTR mit „ja“ gekennzeichnet

NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC J/N	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja			nein	nein	nein		X	X

- b) Zusammengefasst, die erforderlichen Fahrzeugparameter und Anforderungen der ÖBB-Infrastruktur AG für den Nachweis der Kompatibilität zwischen dem fahrzeugseitigen und streckenseitigen Teilsystem der Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung (TSI CCS). Diese sind aufgeteilt in ETCS-Systemkompatibilität (ESC) und Funk-Systemkompatibilität (RSC). Dieser Teil ist ausschließlich dem Fahrzeugzulassungsprozess zugeordnet. Diese Anforderungen sind in der Rubrik ESC/RSC mit „ja“ gekennzeichnet

NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC J/N	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			ja	nein	nein		X	X

- c) Die erforderlichen Fahrzeugparameter und Anforderungen zur Durchführung wesentlicher Prüfpunkte zum Nachweis der Streckenkompatibilität (gem. TSI OPE Anlage 1). Diese Anforderungen und Parameter sind in der Rubrik „RCC“ mit „X“ gekennzeichnet.

NTR J/N	NTR Ref.	ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	2.1.2.2	nein	X	nein		X	X

Hinweis: wenn es sich um harmonisierte Parameter für das gesamte Netz der ÖBB-Infrastruktur AG handelt, sind diese in der Rubrik NTR mit „ja“ gekennzeichnet und werden im Rahmen des Nachweises der Kompatibilität mit dem Verwendungsgebiet (Teil der Fahrzeugzulassung) geprüft.

- d) Die für die Netzregistrierung/Unbedenklichkeitsbescheinigung erforderlichen Fahrzeugparameter und Anforderungen für die Betriebsabwicklung der ÖBB-Infrastruktur AG, damit Schienenfahrzeuge am ganzen Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG (das sind TSI-konforme und nicht TSI-konforme Strecken) ohne Gefährdung des sicheren Eisenbahnbetriebes und ohne betriebliche Hemmnisse, unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen und Einschränkungen (resultierend aus den Verfahren zur Fahrzeugzulassung und/oder Streckenkompatibilitätsprüfung) eingesetzt werden können (siehe SNNB und Regelwerk 50.01.01 „Technischer Netzzugang“). Diese Anforderungen und Parameter sind in der Rubrik NZ/UB mit „JA“ gekennzeichnet. Dieser Teil beinhaltet keine technischen Prüfungen und Nachweisführungen im Sinne der Fahrzeugzulassung gem. EU-Richtlinie 2016/797, Artikel 21 bzw. der Streckenkompatibilitätsprüfung gemäß EU-Richtlinie 2016/797 Artikel 23.

NTR J/N	NTR Ref.	ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC J/N	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein		nein	nein	ja		X	X

#### Abweichungen und Ausnahmeregelungen:

Abweichungen bzw. Ausnahmeregelungen, speziell im Zusammenhang mit Altbaufahrzeugen (Bestandsfahrzeugen), zu den in diesem Dokument definierten Anforderungen, sind möglich. Hierfür müssen Ersatzmaßnahmen nachgewiesen werden, welche die Einhaltung des sicheren und gleichzeitig reibungslosen Eisenbahnbetriebes gewährleisten.

Diese Abweichungen bzw. Ausnahmeregelungen müssen mit der ÖBB-Infrastruktur AG ausnahmslos abgestimmt werden.

Grundsätzlich ist eine Netzregistrierung der ÖBB-Infrastruktur AG (gemäß RW 50.01.01) eine Voraussetzung für die Zuweisung einer Zugtrasse. Dies bedeutet jedoch nicht automatisch die Zusicherung einer Zugtrasse.

## 0.1. Komplettes Fahrzeug

### 0.1.1. Auflagen, Einschränkungen

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Auflagen, Einschränkungen und Einsatzbedingungen							Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein		ja		X	X

Die geltenden und zu berücksichtigenden Auflagen, Einschränkungen und Einsatzbedingungen können entweder in der Inbetriebnahmegenehmigung (Genehmigung für das Inverkehrbringen), in den hierzu Grunde liegenden Unterlagen (Gutachten, Prüfberichte, ...), im ERATV oder im Ergebnis des Streckenkompatibilitätsverfahren (RCC) enthalten sein.

Die Auflagen, Einschränkungen und Einsatzbedingungen sind in tabellarischer Form verdichtet zusammenzustellen.

### 0.1.2. Bleibt frei

### 0.1.3. Zuordnung der Streckenklasse

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Einstufung in Streckenklassen (bis $v_{max} \leq 120$ km/h - statische Kompatibilitätsprüfung)			EN 15528, EN 15663,				Einstufungsberechnung (Einklassifizierung), Typenplan, Wiegeprotokolle	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	2.1.2.2		nein	X	nein		X	X

#### Allgemeines:

**Jedes Fahrzeug ist aufgrund seiner Radsatzmasse und seiner Radsatzabstände in eine Streckenklasse gemäß EN 15528 (Kap. 6) einzustufen.**

Die Einstufung der Fahrzeuge erfolgt, grundsätzlich für jedes Einzelfahrzeug, auf Basis der Angaben in den vorzulegenden Unterlagen. Triebzüge (Triebwagenzüge) aus fix zusammengestellten Fahrzeugen werden bei der Einstufung als ein Fahrzeug behandelt.

Eine neuerliche Überprüfung ist erforderlich, wenn Veränderungen am Fahrzeug Auswirkungen auf die, der Einstufung zugrundeliegenden Gesamtmasse bzw. auf die Radsatzmassen haben.

Erforderliche Unterlagen:**Einstufungsberechnung** und Angabe folgender Daten:für alle Fahrzeuge:

- Zeichnung von Grundriss und Ansicht des Fahrzeuges (**Typenplan**)
- Angabe der geometrischen Abmessungen (Länge über Puffer, Radsatzabstände, Abstände der einzelnen benachbarten Radsätze sowie Überhänge an den Fahrzeugenden)
- Angabe zur Lage des Schwerpunktes (x/y/z Angaben) des Fahrzeuges, wenn die Schwerpunktlage im Zustand „leer“ und „beladen“ höher als 1,7 m über SOK ist oder die Außermittigkeit zur Gleisachse mehr als 8 cm beträgt.  
(Lage des Schwerpunkts eventuell im Plan im Grundriss und Ansicht des Fahrzeuges angegeben)
- Angabe der Anzahl der Sitzplätze sowie die Stehplatzflächen bei personenbefördernden Fahrzeugen
- Angabe der Auslegungsvolumina aller für die Verbrauchsstoffe erforderlichen Tanks (gem. EN 15663)

zusätzlich für Lokomotiven und Triebköpfe

- Angabe der tatsächlichen Radsatzlasten und Radlasten (**Wiegeprotokoll**) für den Beladezustand „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ gemäß EN 15663 für die Einstufung in Streckenklassen sowie als Bezugsgröße für die geschwindigkeitsabhängigen Zusatzbedingungen.

zusätzlich für Triebwagen, Steuerwagen, Zwischenwagen, Reisezugwagen

- Angabe der tatsächlichen Radsatzlasten und Radlasten (**Wiegeprotokoll**) für den Beladezustand „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ gemäß EN 15663 als Basis für die Bestimmung der Werte für die nachfolgend genannten Beladezustände:
  - Angabe der einzelnen Radsatzlasten und Radlasten für den Beladezustand „Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung“ gemäß EN 15663 mit 320 kg/m<sup>2</sup> für „Fahrgaststehflächen bei Hochgeschwindigkeits- und Fernverkehrszügen“ bzw. mit 500 kg/m<sup>2</sup> für „Fahrgaststehflächen bei sonstigen Zügen“ für die Einstufung in Streckenklassen.
  - Angabe der einzelnen Radsatzlasten und Radlasten für den Beladezustand „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ gemäß EN 15663 und zusätzlich 160 kg/m<sup>2</sup> für „Fahrgaststehflächen bei Hochgeschwindigkeits- und Fernverkehrszügen“ bzw. 280 kg/m<sup>2</sup> für „Fahrgaststehflächen bei sonstigen Zügen“, wenn individuelle Streckenprüfungen notwendig sind. In diesem Fall ist nicht das einzelne Fahrzeug, sondern der Zug relevant.

Netzverträglichkeit für Fahrzeuge bis  $v_{max} \leq 120$  km/h:

**Netzverträglichkeit** (von Einzelfahrzeugen oder einzelnen Triebzügen) ist gegeben, wenn die Streckenklasse der Strecke gleich oder höher ist als die Streckenklasse des Fahrzeuges. Bis zu einer Geschwindigkeit von 120 km/h gilt die dynamische Kompatibilität aller Züge des Regelverkehrs auf allen Brücken ohne zusätzlichen Nachweis als gegeben.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Zuordnung der Streckenklasse für $v_{max} > 120$ km/h (dynamische Kompatibilitätsprüfung)			EN 15528, EN 15663, EN 1991-2, ÖNORM B 4008-2, ÖNORM B 1991-2, RW 08.01.04				individuelle Streckenprüfung	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	2.1.2.2		nein	X	nein		X	X

### Netzverträglichkeit für Fahrzeuge mit $v_{max} > 120$ km/h:

Voraussetzung ist die Einstufung von Einzelfahrzeugen/einzelnen Triebzügen aufgrund der Radsatzmassen und Radsatzabstände in eine Streckenklasse gemäß EN 15528, Kap. 6 (statische Kompatibilitätsprüfung).

**Netzverträglichkeit** (von Einzelfahrzeugen oder einzelnen Triebzügen), **ohne zusätzliche Prüfungen und Nachweisführungen**, ist gegeben, wenn die Streckenklasse der Strecke gleich oder höher ist als die Streckenklasse des Fahrzeuges ist **und** wenn nachfolgende Bedingungen, abhängig von der Geschwindigkeit, eingehalten sind:

*Hinweis: Die Netzverträglichkeit von Fahrzeug- und Triebzugkombinationen wird durch ergänzende Bedingungen in VzG-Fahrplanunterlagen („Auflistung der Triebzüge sowie Fahrzeugkombinationen für Fahren mit Geschwindigkeiten größer als 160 km/h“) beschrieben. Voraussetzung hierfür ist der Nachweis der Netzverträglichkeit der Einzelfahrzeuge bzw. einzelnen Triebzüge. Die zul. Geschwindigkeit von Triebzug- bzw. Fahrzeugkombinationen kann niedriger sein, als die max. zulässige Geschwindigkeit der Einzelfahrzeuge.*

### -) beim Einsatz der Fahrzeuge bis $V_{max}=160$ km/h:

auf Strecken mit Streckenklasse: D2, D3, D4 (auf Strecken mit Streckenklassen A, B bzw. C gilt  $V_{max}=120$  km/h)

für Lokomotiven und Triebköpfe gilt:

- max. Streckenklasse des Fahrzeuges: D2
- max. Meterlast: 5,5 t/m
- Achsstand im Drehgestell:  $\geq 2,2$ m und  $\leq 3,4$  m

für Triebwagen, Steuerwagen, Zwischenwagen, Reisezugwagen und Triebzüge gilt:

- max. Streckenklasse des Fahrzeuges: C2
- max. Radsatzlast: 19,0t \*)
- max. Meterlast: 3,1 t/m
- Achsstand im Drehgestell:  $\geq 2,0$  m und  $\leq 3,0$  m
- Fahrzeuglänge (LÜP) bei Fahrzeugen mit Drehgestellen:  $\geq 17,0$  m und  $\leq 27,5$ m \*\*)
- Fahrzeuglänge (LÜP) bei Fahrzeugen mit Einzelradsätzen:  $\geq 9,0$  m und  $\leq 14,0$ m \*\*)

\*) „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ gem. EN 15663 und 160 kg/m<sup>2</sup> auf „Fahrgaststehflächen für Hochgeschwindigkeits- und Fernverkehrszüge“ bzw. 280 kg/m<sup>2</sup> für „sonstige Züge“

\*\*\*) Wenn die Längen von Zugeinheiten (Wagen) bzw. die Radsatzlasten sowie die Radsatzabstände innerhalb der Einheit stark variieren und aufgrund dieses Umstandes nicht in das Schema einzuordnen sind (z.B.: bei Gelenkfahrzeugen), dann gilt für diese Fahrzeuge: max. Meterlast 2,75 t/m

**-) beim Einsatz der Fahrzeuge bis Vmax=200 km/h:**

für Lokomotiven und Triebköpfe gilt:

- max. Streckenklasse des Fahrzeuges: D2
- 4-achsig, 2 zweiachsige Drehgestelle
- max. Meterlast: 5,0 t/m
- Achsstand im Drehgestell:  $\geq 2,6\text{m}$  und  $\leq 3,4\text{m}$

für Triebwagen, Steuerwagen, Zwischenwagen, Reisezugwagen und Triebzüge gilt:

- max. Streckenklasse des Fahrzeuges : B1
- 4-achsig, 2 zweiachsige Drehgestelle
- max. Radsatzlast: 17,0t \*)
- max. Meterlast: 2,75 t/m
- Achsstand im Drehgestell:  $\geq 2,0\text{m}$  und  $\leq 3,0\text{m}$
- Fahrzeuglänge (LÜP) bei Fahrzeugen mit Drehgestellen:  $\geq 24,5\text{m}$  und  $\leq 27,5\text{m}$

\*) „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ gem. EN 15663 und 160 kg/m<sup>2</sup> auf „Fahrgaststehflächen für Hochgeschwindigkeits- und Fernverkehrszüge“ bzw. 280 kg/m<sup>2</sup> für „sonstige Züge“

**-) beim Einsatz der Fahrzeuge bei Vmax>200 km/h:**

Grundsätzlich gelten dieselben Zusatzbedingungen wie für den Einsatz bis Vmax=200km/h.

Zudem ist immer eine individuelle Streckenprüfung \*) auf allen Streckenabschnitten mit Vmax>200 km/h für alle Fahrzeuge (Einzelfahrzeuge, einzelne Triebzüge, Triebzug- bzw. Fahrzeugkombinationen) erforderlich.

Daher ist für diese Prüfung neben den spezifischen Parametern der Einzelfahrzeuge vor allem die Kombination der Triebzüge für die Festlegung der zulässigen Geschwindigkeit relevant.

*Hinweis: Die zul. Geschwindigkeit von Triebzügen bzw. Fahrzeugkombinationen kann auf Grund der individuellen Streckenprüfung \*) niedriger sein, als die max. zulässige Geschwindigkeit der Einzelfahrzeuge.*

**Abweichungen von den geschwindigkeitsabhängigen „Erleichterungen“ (Regelungen):**

Sollten die genannten Bedingungen in den verschiedenen Geschwindigkeitsabstufungen nicht eingehalten werden, ist die Netzverträglichkeit des Fahrzeugs bzw. der Fahrzeugkombination jedenfalls durch **individuelle Streckenprüfungen\*)** nachzuweisen.

**\*) Individuelle Streckenprüfung (dynamische Überprüfung relevanter Brückentragwerke)**

Relevante Brücken sind jene Tragwerke im Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG, für die eine dynamische Überprüfung der Fahrzeuge bzw. Zugkonfiguration erforderlich ist.

Die dynamische Überprüfung erfolgt über ein Berechnungsmodell der ÖBB-Infrastruktur AG auf Grundlage von ÖNORM EN 1991-2, B 1991-2 und ÖBB RW 08.01.04 für das gesamte Streckennetz. Für die Berechnung sind folgende Angaben zur Verfügung zu stellen:

- Angaben der einzelnen Achslastabstände des Zugverbandes. Wenn mehrere Zusammensetzungen möglich sind (z.B.: Doppel- und/oder Mehrfachtraktion), sind alle möglichen Varianten anzuführen.
- Angabe der einzelnen Radsatzlasten und Radlasten für den Beladezustand „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ gemäß ÖNORM EN 15663 mit 160 kg/m<sup>2</sup> auf Fahrgaststehflächen bei Hochgeschwindigkeitszügen bzw. 280 kg/m<sup>2</sup> auf Fahrgaststehflächen bei sonstigen Zügen.

Das Ergebnis der dynamischen Überprüfung ist ein Nachweis über die Kompatibilität der Befahrbarkeit der relevanten Brückentragwerke am gesamten Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG.

## 0.1.4. Technische Unterlagen

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Technische Daten							Datenblätter (Triebfahrzeug, Triebzug)	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein		ja		X	X

Hinweis: Die aktuellen Formblätter (*Triebfahrzeugdatenblatt*, *Triebzugdatenblatt*, *Datenblatt für Fahrzeuge eines Triebzuges*) können auf der Homepage der ÖBB-Infrastruktur AG <https://infrastruktur.oebb.at/de/geschaeftpartner/schiennetz/zulassungsstelle/regelwerke-zulassungsstelle> heruntergeladen werden.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Typenzeichnung							Typenplan (mind. M 1:50, Auf- und Kreuzriss)	
Foto des Fahrzeuges							Foto in digitaler Form (jpg)	
Fahrzeugbeschreibung							Dokument	
Bedienungsanleitung							Dokument / Handbuch	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein		ja		X	X

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Zusammenhang Zug- /Bremskraft- und Geschwindigkeit							Diagramm	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein		ja		X	X

Hinweis: Darstellung des Zusammenhangs von Zugkraft (y1-Achse), Bremskraft (y2-Achse) und Geschwindigkeit (x-Achse).

## 0.1.5. Abstand bx

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Abstand bx zwischen der ersten oder letzten Achse zum nächstgelegenen Fahrzeugende (Puffer bzw. Kopf) $\leq 4200$ mm			ERA/ERTMS/033281 – Ver. 4.0				Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	12.2.4.1	57146	nein		nein			X

## 0.1.6. Abstand ai (iR)

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Größter Abstand ai (iR) zwischen benachbarten Radsätzen ≤ 20000 mm *)			UIC 512 ERA/ERTMS/033281 – Ver. 4.0				Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	12.2.4		nein		nein			X

Dieser harmonisierte Wert gilt für das gesamte Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG.

## 0.2. Prüfungen und Messungen am fertig gestellten Fahrzeug

### 0.2.1. Masse

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Masse			EN 15663				Wiegeprotokoll	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein		ja		X	X

Es sind sämtliche Radsatzlasten und Radlasten des Fahrzeuges für folgende Beladezustände gem. EN15663 anzugeben:

- Auslegungsmasse im betriebsbereiten Zustand
- Auslegungsmasse bei normaler Zuladung
- Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung

Die „Auslegungsmasse bei außergewöhnliche Zuladung“ ist gem. EN 15663 die Auslegungsgrenze für den sicheren Betrieb des Schienenfahrzeuges. Der Wert der außergewöhnlichen Zuladung kann vermindert werden, wenn der Fahrzeugbetreiber dessen Einhaltung nachweist.

### 0.2.2. Probefahrten (Funktionsprüfung und Abnahmefahrt)

Derzeit nicht belegt

### 0.2.3. Aerodynamik

Im Bereich der ÖBB-Infrastruktur AG sind auch für schnellfahrende Züge jederzeit sowohl Begegnungen mit Personen- und Güterzügen als auch Überholungen von Personen- und Güterzügen möglich.

Dabei dürfen aerodynamische Wirkungen, insbesondere die Druckwelle im Tunnelbereich und auf der freien Strecke, zu keinen negativen Auswirkungen auf den begegnenden oder überholenden Zug, Personen oder die Infrastruktur führen.

Im Geschwindigkeitsbereich > 160 km/h sind daher nachfolgende Nachweise zu führen:

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Kriterium A: Verlauf der TSI Drucksignatur			Anhang 1, Anhang 5 EN 14067-4, EN 14067-5				Gutachten, Messungen	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	6.1.2.2		nein		nein		X	X

Die TSI Drucksignatur ist durch Messungen in einem Tunnel im Maßstab 1:1 zu bestimmen. Die Prüfung erfolgt gemäß den Vorgaben von Anhang 1. Die genauen Anforderungen an den Tunnel, den Messaufbau und die Auswertung sind in der Norm EN 14067-5 geregelt.

In einem zweiten Schritt ist die gemessene Drucksignatur mit einer anerkannten und validierten Software zur Ermittlung der Druckschwankungen bei der Fahrt eines Zuges durch einen Tunnel auf die angestrebte Höchstgeschwindigkeit des Zuges und auf einen Tunnelquerschnitt von 63,0 m<sup>2</sup> bei

Normbedingungen umzurechnen. Damit eine Zustimmung erteilt werden kann, muss die so ermittelte Drucksignatur die beiden folgenden Bedingungen erfüllen:

$$\Delta p_N \leq 1500 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_N + \Delta p_{fr} \leq 2900 \text{ Pa}$$

Für den Wert  $\Delta p_N + \Delta p_{fr} + \Delta p_T$  werden keine besonderen Vorgaben definiert. Der TSI Wert von 4100 Pa (bei 250 km/h und einem Tunnelquerschnitt von 63,0 m<sup>2</sup>) darf aber nicht überschritten werden.

Im Geschwindigkeitsbereich unter 200 km/h kann die Nachweisführung auch ohne Messungen im Maßstab 1:1 erfolgen.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Kriterium B: Schutz von Personen vor aerodynamischen Auswirkungen			Anhang 1, Anhang 5				Gutachten, Messungen	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	6.2.3		nein		nein			X

Es sind Strömungsmessungen auf der freien Strecke durchzuführen.

Damit eine Zustimmung erteilt werden kann, müssen folgende Subkriterien erfüllt sein:

- Die Luftgeschwindigkeit auf der freien Strecke darf auf einer Höhe von 0,2 m über Schienenoberkante und in einem Abstand von der Gleismittenachse von 3,0 m den Wert von  $u_{2\sigma} = 20,0 \text{ m/s}$  nicht überschreiten.
- Die Luftgeschwindigkeit auf der freien Strecke darf auf einer Höhe von 1,4 m über Schienenoberkante und in einem Abstand von der Gleismittenachse von 3,0 m den Wert von  $u_{2\sigma} = 15,5 \text{ m/s}$  nicht überschreiten.

Die Messungen sind auf einer geraden Gleisstrecke durchzuführen. Dabei sind die Vorgaben aus Anhang 1 zu beachten.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Kriterium C: Schutz der Infrastruktur vor aerodynamischen Auswirkungen			Anhang 1, Anhang 5				Gutachten, Messungen, CFD Simulationen, Modellversuche	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	6.2.3		nein		nein			X

Es sind Druckmessungen auf der freien Strecke durchzuführen.

Alternativ sind auch validierte CFD-Simulationen oder Modellversuche möglich.

Damit eine Zustimmung erteilt werden kann, muss das folgende Subkriterium erfüllt sein:

- Die Spitze-Spitze-Druckänderungen in einem Bereich von 1,5 m bis 3,0 m Höhe über der Schienenoberkante und in einem Abstand von der Gleismittenachse von 2,5 m dürfen den Wert von  $\Delta p_{2\sigma} = 1050 \text{ Pa}$  nicht überschreiten.

Die Messungen sind auf einer geraden Gleisstrecke durchzuführen. Dabei sind die Vorgaben aus Anhang 1 zu beachten.

**Ergänzende Hinweise für alle Kriterien:**a) Zustimmung zum Einsatz einzelner Loks / Steuerwagen oder einzelner Wagen

Für die Zustimmung zum Einsatz einzelner Loks / Steuerwagen oder einzelner Reisezugwagen wird auf Anhang 5 verwiesen.

b) Vorgehen, falls Kriterien nicht erfüllt sind

Falls ein Fahrzeug einem der Kriterien nicht entsprechen sollte, ist zur Sicherstellung der Netzkompatibilität eine Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit vorgesehen. Die Festlegung einer verminderten Höchstgeschwindigkeit erfolgt nach einheitlichen und transparenten Vorgaben, so dass die Gleichbehandlung aller Antragsteller gewährleistet ist.

- Kriterium A – TSI Signatur: Falls das Grenzkriterium überschritten wird, muss die Geschwindigkeit in Schritten von 10 km/h solange gesenkt werden, bis das Kriterium erfüllt ist. Die Ermittlung der Kennwerte  $\Delta p_N$  und  $\Delta p_N + \Delta p_{fr}$  bei reduzierter Geschwindigkeit kann ausgehend von der mit den Messungen bestimmten TSI-Signatur mit einer anerkannten und validierten Software zur Ermittlung der Druckschwankungen bei der Fahrt eines Zuges durch einen Tunnel erfolgen.
- Kriterium B - Schutz von Personen vor aerodynamischen Einwirkungen: Falls einer der beiden Grenzwerte überschritten wird, muss die Geschwindigkeit in Schritten von 10 km/h solange gesenkt werden, bis beide Kriterien erfüllt sind. Die Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit auf dem neuen Geschwindigkeitsniveau erfolgt auf Grund des linearen Zusammenhangs zwischen der Zuggeschwindigkeit und der vom Zug induzierten Strömungsgeschwindigkeit durch eine Multiplikation mit dem Faktor  $(V_{Zug,neu}/V_{Zug,alt})$ .
- Kriterium C - Schutz der Infrastruktur vor aerodynamischen Einwirkungen: Falls der Grenzwert überschritten wird, muss die Geschwindigkeit in Schritten von 10 km/h solange gesenkt werden, bis das Kriterium erfüllt ist. Die Ermittlung der Spitze – Spitze Druckdifferenz auf dem neuen Geschwindigkeitsniveau erfolgt auf Grund des quadratischen Zusammenhangs zwischen der Zuggeschwindigkeit und der vom Zug induzierten Druckdifferenz durch eine Multiplikation mit dem Faktor  $(V_{Zug,neu}/V_{Zug,alt})^2$ .

c) Aerodynamischer Tunnelquerschnitt

Die in den verschiedenen Unterlagen zu findenden Angaben zu den Tunnelquerschnitten sind nicht immer direkt miteinander vergleichbar. Teilweise wird für die Bestimmung des Querschnittes nur der Luftraum oberhalb SOK verwendet. Unsicherheiten ergeben sich auf durch Abweichungen vom geplanten Wert bei der Realisierung, Bautoleranzen, Profiländerungen im Tunnel, etc. Im Rahmen der Netzzustimmungsprüfung wird der Luftraum über SOK verwendet. Der Tunnelquerschnitt ist auf Grund eines Regelquerschnittes zu ermitteln.

d) Dokumentation**Zugdaten:**

Für den zur Netzzustimmungsprüfung angemeldeten Zug sind die folgenden Unterlagen einzureichen:

- Beschreibung der relevanten geometrischen Parameter des Zuges  
(Querschnitt → Plan, Zuglänge und Kopfform → Plan, Heckform → Plan)

**Messungen:**

Die im Zuge der Netzzustimmungsprüfung durchgeführten Messungen sind mit Berichten zu dokumentieren. Die Dokumentation hat mindestens die nachstehend aufgeführten Teile zu enthalten:

- Messbericht TSI Drucksignatur mit den folgenden Mindestinhalten:
  - Angaben zum Tunnel: Tunnelquerschnitt, Tunnellänge, Wandrauigkeit, Einbauten/Nischen, etc.
  - Angaben zur Durchführung der Messungen: Genaue Lage des Messortes im Tunnel, Messinstrumente/Messkette, Abtastrate, Anzahl Vorbeifahrten, Messung der Zuggeschwindigkeit,
  - Angaben zur Auswertung der Messungen: Strömungsgeschwindigkeit im Tunnel, Zuggeschwindigkeit, Art der Mittelwertbildung, alle für die Mittelwertbildung verwendeten Messschriebe,
  - Randbedingungen: Verhältnisse im Tunnel vor der Zugdurchfahrt (Luftgeschwindigkeit, atmosphärischer Druck, Temperatur),
  - Ergebnisse: Gemessene TSI Drucksignatur, Umrechnung der gemessenen TSI Signatur auf eine Geschwindigkeit von 200 km/h bzw. 250 km/h und einem Tunnelquerschnitt von 53,6 m<sup>2</sup> resp. 63,0 m<sup>2</sup>
  - Anlage: alle Messdaten in digitaler Form.
- Messbericht Strömungs- und Druckmessungen im Freien mit den folgenden Mindestinhalten:
  - Angaben zum Messort: Gleisquerschnitt mit Angabe der Höhe der Gleisachse über dem umgebenden Bodenniveau, Fotodokumentation des Messaufbaus,
  - Angaben zur Durchführung der Messungen: Genaue Lage des Messortes, Messinstrumente/Messkette, Abtastrate, Anzahl Vorbeifahrten, Messung der Zuggeschwindigkeit,
  - Angaben zur Auswertung der Messungen: Windgeschwindigkeit, Zuggeschwindigkeit, Art der Mittelwertbildung, alle für die Mittelwertbildung verwendeten Messschriebe,
  - Randbedingungen: Zuggeschwindigkeiten, Verhältnisse vor der Zugdurchfahrt (Windgeschwindigkeit und Windrichtung, atmosphärischer Druck, Temperatur),
  - Ergebnisse: Luftgeschwindigkeiten und Druckänderungen (Einzelwerte, Mittelwert, Standardabweichung),
  - Anlage: alle Messdaten in digitaler Form.

# 1. Fahrtechnik, Anforderung bezüglich Fahrsicherheit

## 1.1. Grundsätzliche Anforderungen

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Fahrsicherheit, Fahrwegbeanspruchung und Schwingungsverhalten (lauftechnische Erprobung) bei zumindest $a_q=0,85\text{m/s}^2$			# EN14363 # Anhang 8				Gutachten, Messprotokoll	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	3.2.1		nein	X	nein		X	X

Die Fahrzeuge sind so auszuführen, dass ein sicherer Betrieb auf dem Netz der ÖBB-Infrastruktur AG bei allen im Einsatz auftretenden Belastungen sichergestellt ist.

Grundsätzlich wird die Netzkonformität bezüglich Fahrsicherheit für das gesamte Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG ausgesprochen. Ist aus technischen Gründen oder anderen Erwägungen (z.B. ausschließlich regionaler Einsatzbereich) der Einsatz des Fahrzeuges dauerhaft auf einen definierten Teil des Streckennetzes begrenzt, so können bezogen auf den spezifischen Fahrzeugeinsatz die bei der Prüfung zur Anwendung kommenden Rahmenbedingungen bzw. Grenzwerte im Einzelfall von der ÖBB-Infrastruktur AG gesondert definiert werden.

**Voraussetzung für die Zuerkennung der lauftechnischen Netzkonformität ist die erfolgreiche Prüfung des Fahrzeuges nach EN14363. Dabei gilt für das gesamte Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG für die Nachweisführung ein Wert für die unausgeglichene freie Seitenbeschleunigung  $a_q = 0,85\text{m/s}^2$  entsprechend eines Überhöhungsfehlbetrages von 130mm (harmonisierter Parameter).**

Hinweis: in Bezug auf die Ermittlung der Basisdaten für die IBE-Bewertungsziffer (siehe Kap. 1.4) wird empfohlen, die Nachweise auch mit einer unausgeglichene freien Seitenbeschleunigung  $a_q=1,0\text{m/s}^2$  zu erbringen.

Die lauftechnische Nachweisführung kann nach Abstimmung mit der ÖBB-Infrastruktur AG auch für höhere freie Seitenbeschleunigungen bzw. Überhöhungsfehlbeträge durchgeführt werden.

Für den Betrieb von Fahrzeugen mit einer max. freien Seitenbeschleunigung von  $1,0\text{m/s}^2$  sind zusätzliche Anforderungen durch die Fahrzeuge zu erfüllen (siehe Anhang 8).

Zusätzlich sind noch folgende nationale Besonderheiten, die auf Teilen des Netzes vorkommen, bei der Prüfung mit zu berücksichtigen oder nachträglich bezüglich Fahrsicherheit, Fahrwegbeanspruchung und Schwingungsverhalten gemäß EN14363 nachzuweisen:

- Fahrzeugstabilität, erhöhte äquivalente Konizität
- Stoßlückengleise (nicht durchgängig verschweißte Schienen)
- Strecken mit Bogenradien  $<250\text{m}$  und gegebenenfalls Stoßlücken

Zweckmäßigerweise werden die Prüfungen gemäß dem vorliegenden Dokument im Rahmen der lauftechnischen Erprobung gemäß EN14363 am Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG durchgeführt. Die Referenzstrecken werden von der ÖBB-Infrastruktur AG vorgegeben, Alternativstrecken mit vergleichbaren Eigenschaften können jedoch anerkannt werden.

Die Auswertungen werden getrennt in vor- und nachlaufende Richtung bzw. die Prüfung des Fahrverhaltens (falls relevant) auf Nottfeder bzw. bei Dämpferausfall im Sinne der Norm ausgeführt.

Der Nachweis der geometrischen Kompatibilität des Fahrzeuges kann durch Herstellerbestätigung erfolgen.

Die Einhaltung der im Folgenden angeführten Grenzwerte unter den ebendort definierten Rahmenbedingungen ist zu prüfen und nachzuweisen.

Mitgeltende Gleisparameter:

Für die Nutzung des gesamten Streckennetzes der ÖBB-Infrastruktur AG muss ein Fahrzeug mit folgenden mitgeltenden Gleisparametern kompatibel sein:

- Gegenbögen ohne Zwischengerade  $R = 190\text{m}$
- Kuppen und Wannen mit Ausrundungsradius  $R \geq 500\text{m}$
- Für die Befahrbarkeit von Ablaufbergen bzw. Gleisbremsen gültige Ausrundungsradien:  
Kuppen  $R \geq 250\text{m}$ ; Wannen  $R \geq 300\text{m}$
- Kleinster Bogenradius in Streckengleisen  $R = 102\text{m}$
- Kleinster Bogenradius in Neben- und Werkstättingleisen  $R = 100\text{m}$

## 1.2. Besonderen (nationalen) Anforderungen

### 1.2.1. Fahrzeugstabilität, äquivalente Konizität

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Fahrsicherheit, Fahrwegbeanspruchung und Schwingungsverhalten bei höherer äquivalenten Konizität			EN 14363				Gutachten, Messbericht	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	3.2.2		nein		nein		X	X

Der Nachweis erfolgt bezüglich Fahrzeugstabilität gemäß EN14363 für folgende Maximalwerte der äquivalenten 3mm-Konizität (100m Mittelwert):

$v \leq 160 \text{ km/h}$	$0,7 \leq \gamma_e < 0,8$
$160 \text{ km/h} < v \leq 200 \text{ km/h}$	$0,5 \leq \gamma_e < 0,6$
$v > 200 \text{ km/h}$	$0,3 \leq \gamma_e < 0,4$

Sind keine für die Prüfung relevanten Gleisabschnitte ausreichender Länge verfügbar, so wird die Differenz zur erforderlichen Gesamtkonizität der Rad-Schiene-Paarung über das Radprofil sichergestellt. Es wird empfohlen, die detaillierte Vorgehensweise mit der ÖBB-Infrastruktur AG abzustimmen.

### 1.2.2. Strecken mit Bogenradien <250m und gegebenenfalls Stoßlücken

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Fahrsicherheit, Fahrwegbeanspruchung und Schwingungsverhalten bei Bogenradien <250m			EN 14363 Anhang 6 Anhang 8				Gutachten, Messbericht	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	3.2.1		nein		nein		X	X

Der Nachweis ist bezüglich Fahrsicherheit, Fahrwegbeanspruchung und Schwingungsverhalten zu erbringen. Die Durchführung der Messfahrten, die Auswahl der Beurteilungsgrößen beziehungsweise die Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte erfolgt gemäß EN14363 Prüfbereich 4, Abweichungen von der dort definierten Vorgehensweise sind mit der ÖBB Infrastruktur AG abzustimmen: Abhängig von der Art und den Einsatzmöglichkeiten des Schienenfahrzeuges sind für die Nachweisführung jeweils die Referenzstrecken entsprechend dem vorgesehenen bzw. realistisch erweiterten Einsatzzweck des Fahrzeuges relevant. Die Referenzstrecken werden von der ÖBB Infrastruktur AG vorgegeben, Alternativstrecken mit vergleichbaren Eigenschaften können jedoch anerkannt werden.

Sind die erforderlichen minimalen Radien auf Streckengleisen kleiner 170m, so sind zumindest 30% der Auswerteabschnitte mit Stoßlückengleis zu wählen. Wird der lauftechnische Nachweis für Bögen mit Radien kleiner 250m nicht geführt oder nicht erfolgreich absolviert, so ist die Netzkonformität für das Befahren der Abschnitte gemäß Anhang 6 nicht gegeben.

Für den Betrieb von Fahrzeugen mit einer max. freien Seitenbeschleunigung von 1,0m/s<sup>2</sup> sind zusätzliche Anforderungen durch die Fahrzeuge zu erfüllen (siehe Anhang 8).

Es wird empfohlen, die Wahl der Teststrecken mit der ÖBB-Infrastruktur AG abzustimmen.

### 1.3. Radfahrflächenkonditionierung

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Chem. Verträglichkeit der fahrzeugseitig eingesetzten Mittel zur Radfahrflächenkonditionierung mit den infrastruktureseitig vorhandenen Mitteln							Gutachten, Technisches Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	3.3.4		nein		nein		X	X

Beschreibung des fahrzeugseitig eingesetzten Systems zur Radfahrflächenkonditionierung ist hierfür erforderlich. Hier sind Systeme gemeint, die durch Aufbringen von Zusatzstoffen (ausgenommen Sand) den Reibwert zwischen der Lauffläche des Rades und der Fahrfläche der Schiene auf einem definierten Werteband halten sollen.

Bei der ÖBB-Infrastruktur AG eingesetzte Mittel:

- Fa. Lubcon: Sintono Terra HLK
- Fa. Igralub : Headlub TS-0-1/A

Hinweis: Spurkranzsysteme sind von dieser Anforderung nicht betroffen.

## 1.4. Berechnung der IBE-Bewertungsziffer

Nachweis für...			Hinweis auf Norm			Nachweis durch...		
Basisdaten für IBE-Bewertungsziffer			EN14363 RW 50.02.01 – Anhang 3 SNNB			Dokument , Gutachten		
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein		ja		X	X

Für Triebfahrzeuge ist auf Basis der Ergebnisse der fahrtechnischen Messfahrten gem. EN14363 die IBE-Bewertungsziffer zur Einordnung in das System des Infrastruktur- benützungsentgelts zu berechnen. Die Berechnung erfolgt gemäß Anhang 3.

Die Zuordnung der IBE-Bewertungsziffer zu den derzeit definierten Triebfahrzeugkategorien A (schonend), B (neutral) bzw. C (belastend) ist in den jeweils gültigen „Schienennetz-Nutzungsbedingungen der ÖBB-Infrastruktur AG“ festgelegt

Die Basisdaten (siehe Anhang 3) für die Berechnung der IBE-Bewertungsziffer und die IBE-Bewertungsziffer selbst sind vom Antragsteller bzw. einem vom Antragsteller beauftragten Gutachter der ÖBB Infrastruktur AG zur Verfügung zu stellen.

Kann der Antragsteller die erforderlichen Basisdaten für die Berechnung der IBE-Bewertungsziffer nicht bereitstellen oder liegt den Basisdaten (relevanten Radkräften) eine niedrigere nicht ausgeglichene Seitenbeschleunigung als  $1,0\text{m/s}^2$  zu Grunde, wird das Triebfahrzeug automatisch der schlechtesten Triebfahrzeugkategorie C (belastend) zugeordnet. Ausnahmen von diesem Grundsatz können in begründeten Fällen durch die ÖBB Infrastruktur AG genehmigt werden.

Falls die Zulassungsfahrten mit einem Referenzfahrzeug für eine Fahrzeugplattform durchgeführt wurden, so sind für die Berechnung der IBE-Bewertungsziffer sämtliche Daten des Referenzfahrzeuges zu verwenden (inklusive Fahrzeugmasse). Bei den referenzierten Messfahrten verwendete Laufwerkskomponenten zur Verbesserung der Laufeigenschaften sind in der Folge bei den Serienfahrzeugen obligatorisch einzusetzen.

## **2. Fahrzeugaufbau**

Derzeit nicht belegt

## **3. Zug- und Stoßeinrichtung**

Derzeit nicht belegt

## **4. Drehgestell und Fahrwerk**

Derzeit nicht belegt

## **5. Radsatz**

Derzeit nicht belegt

## 6. Bremseinrichtung

### 6.1. Bremstechnische Beurteilung

#### 6.1.1. Dynamische Bremse

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Der Höchstwert der dynam. Bremskraft an der Zugspitze, abgegeben auf einen Wagenzug, muss bei Tfz begrenzt sein auf: 150/240kN			TSI LOC&PAS 4.2.4.4.4 ERRI B177 RP1 ff				Versuchsbericht,	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	4.4.4		nein		nein			X

Kriterium gilt nur für Tfz, jedoch auch bei Mehrfachtraktion.

#### 6.1.2. Indirekt wirkende Bremse

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Es muss die Möglichkeit vorhanden sein, dass im Störfall die indirekt wirkenden Bremse (oder separat wirkende Kreise) gelöst und ausgeschaltet (abgesperrt) werden können.			TSI LOC&PAS				Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	4.9		nein		nein			X

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Die angelegte und die gelöste Stellung der Bremse muss im Rahmen der Bremsprobe zweifelsfrei erkannt werden können			31.03 Bremsvorschrift M26 Abschnitt IV TSI LOC&PAS				Versuchsbericht, Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	4.8		nein		nein			X

### 6.1.3. Mechanische Bremse

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Thermische Leistungsfähigkeit der Bremsreibelemente in der Ebene und im Gefälle			EN 15663				Versuchsbericht, Dokument (Simulationsrechnung)	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	4.5.3		nein	x	nein		X	X

Hinweis: wegen der vorhandenen Streckencharakteristik in Österreich, unterscheidet sich diese Anforderung von den Anforderungen der TSI LOC&PAS (Kriterien Tauern-Süd: 28% bei 25km Länge und  $v_{max}$  100/110 km/h).

Folgende Szenarien sind nachzuweisen:

- Ebene: Zwei Schnellbremsungen in Folge aus  $V_{max}$  im Beladezustand „Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung“ gemäß EN15663
- Gefälle: Talfahrt Tauern-Südrampe (Abschnitt: Mallnitz-Obervellach bis Pusarnitz) im Beladezustand „Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung“ gemäß EN15663 für ungünstige Betriebsfälle.

Ungünstige Betriebsfälle sind:

a) Betriebsfall „Eigenfahrt“ unter folgenden Voraussetzungen:

- Berücksichtigung der Streckenparameter (insb. VzG) und  $V_{max}$  des Fahrzeuges
- Halt bei jedem Hauptsignal und jedem Bahnsteig
- Aufenthalte im Stillstand jeweils 30 s; kürzest mögliche Fahrzeit
- folgende Varianten müssen nachgewiesen werden

⇒ alle Bremsen tauglich / verfügbar

⇒ pneumatische Bremse eines Drehgestelles abgesperrt

⇒ dynamische Bremse teilweise ausgefallen

b) Betriebsfall „Schleppfahrt“ unter folgenden Voraussetzungen:

- Schleppfahrt mit Lok, Eigenabbremung der Lok ist anzusetzen
- Berücksichtigung der Streckenparameter (insb. VzG) und  $V_{max}$  des Fahrzeuges
- dynamische Bremse nicht verfügbar
- pneumatische Bremse ist zu 100% verfügbar

### 6.1.4. Zusatzbremseinrichtungen

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Es muss die Möglichkeit vorhanden sein, dass im Störfall die Magnetschienenbremse (oder separat wirkende Kreise) gelöst und ausgeschalten (abgesperrt) werden kann.			TSI LOC&PAS				Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	4.9		nein	x	nein			X

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Die abgesenkte Stellung von Magnetschienenbremsen, deren Bremswirkungen auf das Gesamtbremsgewicht angerechnet werden, muss im Rahmen von Bremsproben zweifelsfrei erkannt werden können			31.03 Bremsvorschrift M26 Abschnitt IV TSI LOC&PAS				Versuchsbericht, Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	4.8		nein		nein			X

### 6.1.5. Feststellbremse

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Es muss die Möglichkeit vorhanden sein, dass im Störfall die Federspeicherbremse (oder separat wirkende Kreise) gelöst und ausgeschaltet (abgesperrt) werden kann.			TSI LOC&PAS				Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	4.9		nein		nein			X

Hinweis: Zusätzlich muss sichergestellt sein, dass bei deaktivierter Federspeicherbremse die Abgabe von Traktionsleistung möglich ist.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Die angelegte und die gelöste Stellung der Feststellbremse muss im Rahmen von Bremsproben zweifelsfrei erkannt werden können			31.03 Bremsvorschrift M26 Abschnitt IV TSI LOC&PAS				Versuchsbericht, Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	4.8		nein		nein			X

### 6.1.6. Wirbelstrombremse

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Deaktivierbarkeit der Wirbelstrombremse (falls vorhanden)			ERA/ERTMS/033281 Ver.4.0, Kap. 3.2.3				Dokumentation; Versuchsbericht	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	4.7.4		nein	x	nein			X

Hinweis: Der Einsatz der Wirbelstrombremse ist auf dem gesamten Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG derzeit zulässig (zu hohe Kräfte, welche bei hohen Temperaturen im Schottergleis Gleisverwerfungen nach sich ziehen können; das Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG ist hierfür nicht ertüchtigt).

## 6.2. Spurkranzschmiereinrichtung

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Spurkranzschmierung			DV 30.03.20 (ZSB 20)				Dokumentation	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein		ja		X	X

Begleitwagen der Rollenden Landstraße (ROLA) müssen mit einer Spurkranzschmiereinrichtung ausgerüstet sein.

## 6.3. Sanden

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Manuelle Eingriffsmöglichkeit des Triebfahrzeugführers in die automatische Sandstreuung			DV 32.32 (ZSB32) RW 50.02.04 TSI LOC&PAS				Erprobung, Testreport	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	3.3.5		nein		nein			X

Wenn automatische Sandstreuung vorgesehen ist, muss der Triebfahrzeugführer die Nutzung dieser Funktion an bestimmten Punkten der Strecken aussetzen können, die in den Betriebsvorschriften als für die Sandstreuung nicht geeignet bezeichnet werden.

## 7. Überwachungsbedürftige Anlagen

Derzeit nicht belegt

## 8. Stromabnehmer

### 8.1. Ausführung / Beanspruchbarkeit

Hinweis:	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Stromabnehmer	EN 50206-1 RW 50.02.03	

Hinweis: Das RW 50.02.03 beinhaltet die kompletten Anforderungen der ÖBB-Infrastruktur AG an Stromabnehmer, Oberleitungen und deren Zusammenwirken.

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Schleifstück-Werkstoff				TSI LOC&PAS RW 50.02.03				
NTR J/N	NTR Ref.	ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem	
ja	8.2.3.2	nein	X	nein			X	

Zulässig sind sowohl reine Kohle als auch imprägnierte Kohle mit Zusatzstoffen.

Bei den Kohle-Schleifstücken können ausschließlich Kupfer oder eine Kupferlegierung als metallischer Zusatzstoff verwendet werden, und der Metallanteil darf bei Wechselstromleitungen höchstens 35 Gew.-% betragen.

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Stromabnehmer mit 1 oder 2 Schleifleisten je Palette: max. Abstand der Außenkanten 650 mm				RW 50.02.03 1) TSI LOC&PAS				
NTR J/N	NTR Ref.	ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem	
ja	8.2.3.1	nein	X	nein			X	

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Geometrie und Breite der Wippe: Stromabnehmerwippe 1950mm – Typ1				EN 50367, Anhang B.2, Bild B.2			Zeichnung	
NTR J/N	NTR Ref.	ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem	
ja	8.2.2.2	nein	X	nein		X	X	

Harmonisierter Parameter gilt für das ganze Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Einstellbarkeit der statischen Kontaktkraft				EN 50206-1			Prüfbericht gem. EN 50206-1	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	8.2.2.3		nein	X	nein			X

Die stat. Kontaktkraft muss zwischen 60 und 90 N einstellbar sein.

- für TSI-konforme Oberleitung gilt gem. TSI LOC&PAS: 60-90N
- für nicht TSI-konforme Oberleitung am Netz der ÖBB-Infrastruktur AG gilt: 60–70 N

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Automatische Senkeinrichtung (nur für Neubau-Fahrzeuge)				EN 50206-1 RW 50.02.03			Beschreibung; Prüfungen gemäß EN 50206-1 Kapitel 6	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	8.2.3.4		nein	X	nein		X	X

Hinweis: Diese harmonisierte Anforderung gilt am gesamten Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG ohne Geschwindigkeitsbezug.

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Arbeitsbereich von 4,80 bis 6,20 m über Schienenoberkante bis Vmax				RW 50.02.03			Zeichnung	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	8.2.2.4		nein	X	nein			X

## 8.2. Zusammenwirken von Stromabnehmer und Fahrleitung

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
max. Fahrdradhanhub für nicht TSI-konforme Oberleitungen				RW 50.02.03 - Kap. 6 und 7			Prüfbericht v. Messfahrten	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	8.2.2.3		nein		nein		X	X

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Befahren von Speisebereichstrennstellen				RW 50.02.03			Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein	X	nein			

NTR entfällt mit 1.12.2021

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Einhaltung der Anforderungen an Dynamik und Zusammenwirken mit Oberleitung für nicht TSI-konforme Oberleitungen				RW 50.02.03 – Kap. 7 EN 50317 EN 50318 EN 50206-1			Prüfbericht v. Messfahrten	
NTR J/N	NTR Ref.	ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem	
ja	8.2.2.3	nein		nein		X	X	

Grundsätzlich sind die Nachweise auf den Referenzstrecken der ÖBB-Infrastruktur AG (gem. RW 50.02.03) zu erbringen. Vorhandene Messprotokolle können, sofern Vergleiche der tatsächlichen Messstrecke mit den Referenzstrecken zulässig sind, anerkannt werden (von ÖBB-Infrastruktur AG).

Anforderung:

Die Bereiche von  $F_m$  (mittlere Kontaktkraft) für eine Geschwindigkeit von  $\leq 200$  km/h sind:

- $F_{m,max} < 0,000\ 97\ v^2 + 70$ ;
- $F_{m,min} (N) \geq 0,000\ 47\ v^2 + 60$ .

Für Einheiten oder Züge in fester oder vordefinierter Formation(en) müssen die Stromabnehmerkontaktkraft und das dynamische Verhalten gemäß Abschnitt 6.2.3.20 der Verordnung (EU) Nr. 1302/2014 der Kommission über eine technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems "Fahrzeuge - Lokomotiven und Fahrzeuge im Personenverkehr" des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union bewertet werden, wobei der in Abschnitt 3 dieser NTR angegebene Bereich von  $F_m$  zu berücksichtigen ist.

Die Nachweise sind für alle geplanten Traktionsarten (Einfach-, Doppel- und Mehrfachtraktion) und mögliche Varianten zu erbringen.

## **9. Fenster**

### **9.1. Frontfenster/-scheibe**

Derzeit nicht belegt

## **10. Türen**

Derzeit nicht belegt

## **11. bleibt frei**

## 12. Energieversorgung und EMV

### 12.1. Energieversorgung / Elektrische Ausrüstung

#### 12.1.1. Begrenzung des Tfz-Stromes

Hinweis: Es gelten die technischen Kriterien für die Koordination zwischen Anlagen der Bahnenergieversorgung und Triebfahrzeug gemäß EN 50388 und EN 50163.

Für non-TSI Fahrzeuge gilt zusätzlich folgendes Kriterium:

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Höchster zulässiger Tfz-Strom 600A			EN 50388				Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja			nein	x	nein			X

Ergänzender Hinweis gem. EN 50388: höchst zul. Strom für den Zug: 900A

#### 12.1.2. Stabilitätskriterium

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Oberleitungsüberspannungen verursacht durch Instabilität im Energieversorgungssystem und Triebfahrzeug							Prüfbericht, Messblatt	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	8.4.2.1.4		nein		nein		X	X

##### Allgemein:

Das Energieversorgungssystem bestehend aus Generatoren, Bahnstromleitungen (Kabel und Freileitungen), Transformatoren und dem Oberleitungsnetz beinhaltet Resonanzstellen. Durch Rückkopplung von Oberschwingungen der Stromrichter-Triebfahrzeuge können sich Netzinstabilitäten ergeben, welche zu Überspannungen im Netz führen. Ob ein Triebfahrzeug Resonanzen im Netz anregen kann oder nicht, hängt vom Frequenzgang seiner Eingangsadmittanz ab.

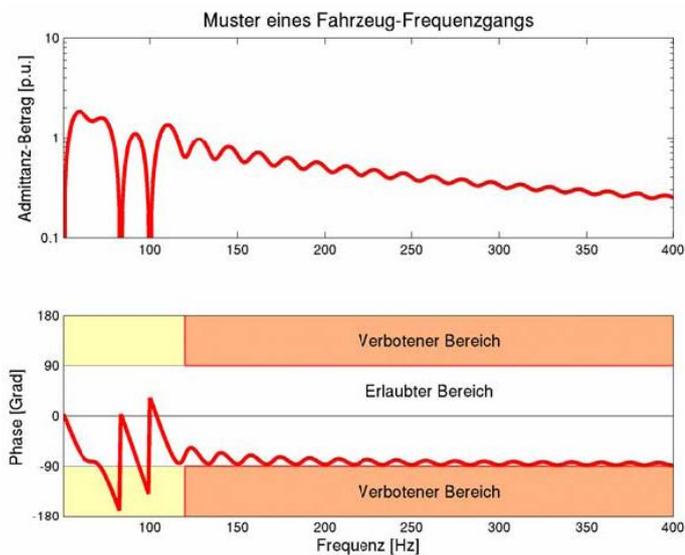
##### Anwendbarkeit:

Die Kriterien gelten für Umrichtertriebfahrzeuge.

##### Kriterien

Maßgebend ist der Frequenzgang der vom Oberleitungsnetz aus gesehenen Eingangsadmittanz des Triebfahrzeugs. Die Eingangsadmittanz  $Y(f)$  ist das Verhältnis des Spektralanteils von Primärstrom zu einer der Fahrleitungsspannung überlagerten Prüfspannung bei einer gegebenen Frequenz  $f$  („Kleinsignalverhalten“). Oberhalb von 120 Hz müssen die Triebfahrzeuge passiv sein. Passivität bedeutet  $\text{Re}(Y(f)) \geq 0$ , entsprechend der Phase von  $Y(f)$  zwischen  $-90^\circ$  und  $+90^\circ$ . Damit verbleibt Stabilitätsreserve für Messungenauigkeiten

Beispiel für zulässigen Frequenzgang:



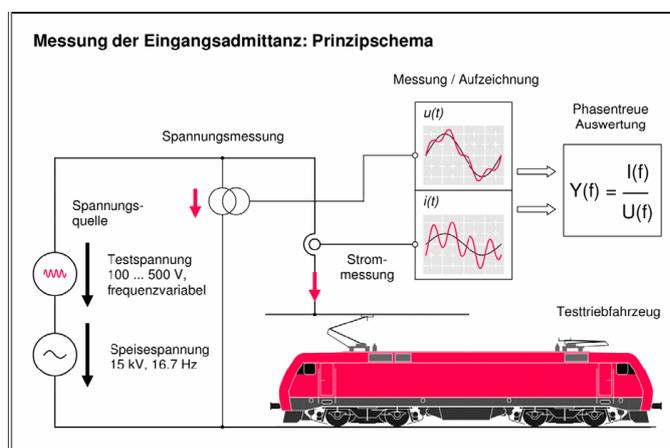
#### Nachweis:

Der Nachweis ist durch Angabe des Frequenzgangs zu erbringen. Als obere Frequenzgrenze genügt jene Frequenz, die sicherstellt, dass das Triebfahrzeug auch für höhere Frequenzen passiv ist (z.B. die halbe Abtastfrequenz der Stromrichterregelung).

Da sich die Frequenzgänge mehrerer Triebfahrzeuge additiv überlagern, ist kein Nachweis in Doppel- oder Mehrfachtraktion vorgesehen.

a.) Nachweis des Frequenzgangs durch **Messung** beim normalen und im stabilitätskritischsten Betriebsfall (z.B. Mindermotorigkeit):  
bei erstmaliger Netzzustimmungsprüfung,  
bei Triebfahrzeugen mit vorhandener Zustimmungserklärung bei welchen Stromrichter oder Leittechnik ersetzt wurden.

Funktionaler Messaufbau:



**b.) Nachweis des Frequenzgangs durch Simulation**

- für übrige Betriebsfälle
- für Abhängigkeiten von der Traktionsleistung und der Oberleitungsspannung
- bei Frequenzgangsveränderungen bereits zugelassener Triebfahrzeuge

**c.) Nachweis des Frequenzgangs mittels Konformitätserklärung**

Für einen neu zuzulassenden Triebfahrzeugtyp, welcher konform ist mit einem bereits zugelassenen Fahrzeugtyp, kann auf einen erneuten Nachweis des Frequenzganges der Eingangsadmittanz verzichtet werden, wenn die nachfolgend genannten Anforderungen erfüllt sind und dies mit einer entsprechenden Konformitätserklärung bescheinigt wird.

Es existiert ein Referenz-Triebfahrzeugtyp für welchen ein Nachweis des Frequenzganges der Eingangsadmittanz gemäß den Abschnitten a.) „Messung“ bzw. b.) „Simulation“ der vorliegenden Spezifikation geführt worden ist, und welcher die oben genannten Anforderungen vollständig erfüllt. Dieser Fahrzeugtyp wird nachfolgend Typ A genannt. Ein neu zuzulassender Triebfahrzeugtyp, im folgenden Typ B genannt, weist die gleiche Antriebsausrüstung auf wie Typ A. Wenn alle nachfolgenden Anforderungen erfüllt sind, kann bei der Zulassung von Typ B auf einen erneuten Nachweis gemäß den Abschnitten a.) „Messung“ bzw. b.) „Simulation“ verzichtet werden.

Der Antragsteller hat eine durch den Hersteller der Traktionsausrüstung ausgestellte Konformitätserklärung vorzulegen. In dieser Konformitätserklärung bestätigt der Hersteller der Traktionsausrüstung, dass alle nachfolgend genannten Konformitätsanforderungen erfüllt sind:

- Es existiert ein Referenz-Triebfahrzeugtyp Typ A, welches die Anforderungen gemäß den Abschnitten a.) „Messung“ bzw. b.) „Simulation“ erfüllt. Der Typ dieses Fahrzeuges ist zu benennen und die Nachweise (Messresultate) sind vorzulegen.
- Die netzseitigen Leistungskreise (Transformator, allfällige Filter), deren Konfiguration (z.B. des Filters), sowie die Topologie der Netzstromrichter der Typen A und B sind identisch.
- Die Taktfrequenzen und Taktverfahren der Netzstromrichterventile beider Typen A und B sind identisch; die Taktfrequenz und Taktverfahren (inkl. Taktversatz zwischen Teilstromrichtern) sind anzugeben.
- Die Stromrichter-Leittechnik der beiden Typen A und B ist identisch.
- Der Regelalgorithmus und alle Regelparameter in der Software der Netzstromrichter beider Typen A und B sind identisch.

Wenn die Einhaltung der fünf Bedingungen in einer entsprechenden Konformitätserklärung durch den Hersteller der Traktionsausrüstung bestätigt wird, kann für den Fahrzeugtyp B auf einen Nachweis der Anforderungen der Eingangsadmittanz gemäß den Abschnitten a.) „Messung“ bzw. b.) „Simulation“ verzichtet werden.

Der Infrastrukturbetreiber behält sich jedoch das Recht vor bei allfälligen, im Zusammenhang mit dem Betrieb von Fahrzeugen des Typs B auftretenden Resonanzproblemen nachträglich einen messtechnischen Nachweis zu verlangen.

### 12.1.3. Netzfrequenzabhängige Traktionsleistungsbegrenzung

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Netzfrequenzabhängige Traktionsleistungsbegrenzung			EN 50163				Prüfbericht, Simulation	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	8.2.1.1		nein	x	nein		X	X

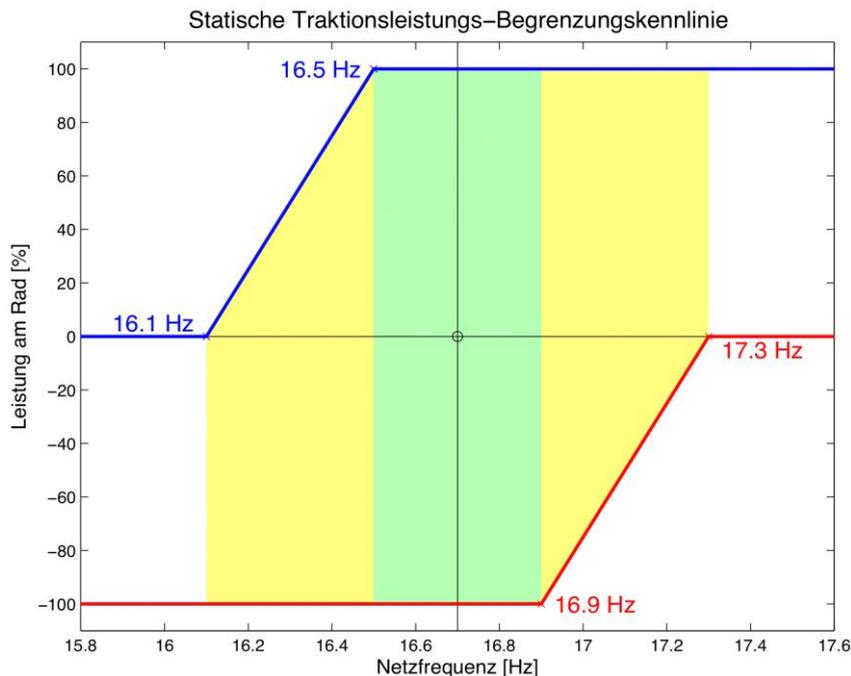
#### Allgemein:

Bei speziellen Netzzuständen besteht die Gefahr, dass das Netz wegen Unterfrequenz (bei zu wenig installierter Generatorleistung) oder Überfrequenz (ungenügende Energieaufnahmefähigkeit) zusammenbricht. Dies lässt sich auf einfache Art verhindern, wenn die Triebfahrzeuge eine netzfrequenzabhängige Traktionsleistungsbegrenzung nach der folgenden Spezifikation aufweisen.

#### Anwendbarkeit:

Die Kriterien gelten für Umrichtertriebfahrzeuge.

#### Statische Kennlinie:

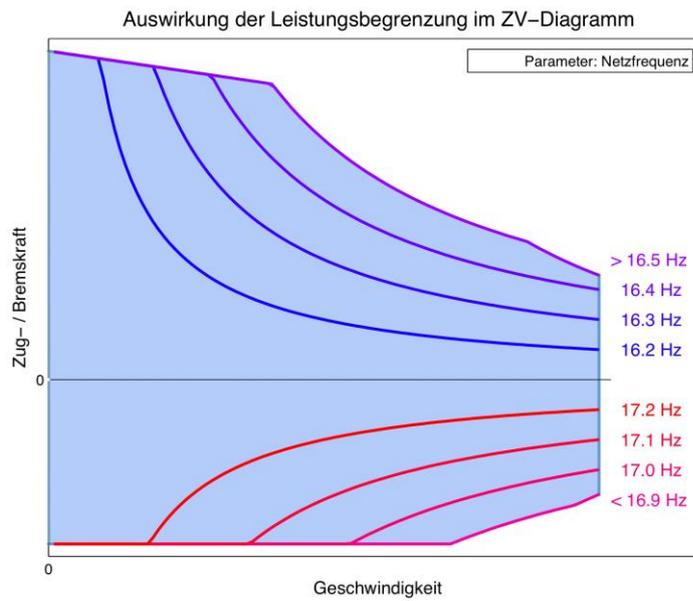


Die Begrenzung der Traktionsleistung bezieht sich auf die Leistung am Rad und ist wie folgt zu verstehen:

- 100 % entsprechen der maximalen Leistung jeweils für Fahren und Bremsen (ggf. unterschiedliche Bezugswerte). Sind Antriebe abgeschaltet, so beziehen sich 100 % auf die dann noch verfügbare maximale Leistung.
- Die Traktionsleistung wird nur bei tiefen, die Bremsleistung nur bei hohen Netzfrequenzen begrenzt.
- Es wird die maximal verfügbare Leistung begrenzt. Der tatsächliche Wert der Leistung am Rad muss innerhalb der Kennlinie liegen. Ist die Leistungsanforderung durch den Lokführer oder die automatische Fahr-/Bremsregelung kleiner als der Wert nach der Kennlinie, so geschieht keine Begrenzung.

### Eingriffsort der Leistungsbegrenzung:

Durch die Begrenzung der Leistung am Rad, und nicht direkt der Zugkraft, wird sichergestellt dass das Triebfahrzeug auch bei stark abweichender Netzfrequenz bei tiefen Geschwindigkeiten die volle Zugkraft aufbringen und jederzeit die Strecke räumen kann, solange die Netzfrequenz nicht unter 16.1 Hz liegt.



### Dynamische Anforderungen:

Die Steilheit der Begrenzungskennlinie berücksichtigt die Stabilitätsanforderungen für das gesamte Bahnstromnetz. Die Grenzwerte liegen innerhalb der in EN 50163 [4] für Inselnetze definierten Werte.

Vom Triebfahrzeug sind zusätzlich die folgenden dynamischen Anforderungen zu erfüllen:

- Die Abstimmung der Leistung muss unverzüglich erfolgen. Die endliche Steilheit der Kennlinie sowie die Trägheit des Bahnstromnetzes sorgen dafür, dass es zu keinem schlagartigen Zugkraftabbau kommt.
- Der Wiederaufbau der Leistung darf zusätzlich verlangsamt erfolgen.
- Arbeitet das Triebfahrzeug auf der Leistungsbegrenzung-Kennlinie, darf die gesamte Zeit (Einschwingzeit) zwischen dem Eintreten eines (hypothetischen) Netzfrequenzsprungs von 0.1 Hz und dem eingeschwungenen Zustand der Leistung am Rad nicht größer als 500 ms bis 1 s sein. Dieser Wert schließt die Reaktionszeit der Netzfrequenzmessung mit ein. Möglichst kleine Werte sind anzustreben.

### Schutzabschaltung:

Die vollständige Abschaltung der Traktionsleistung durch Taktsperrung oder Hauptschalterauslösung soll erst unterhalb von 16.1 Hz bzw. oberhalb von 17.3 Hz erfolgen, damit ein kurzzeitiges Überschwingen der Netzfrequenz nicht zu einer Schutzabschaltung führt.

### Nachweis und Dokumentation:

Der Nachweis ist ausreichend durch eine Simulation beim Triebfahrzeug-Hersteller erbracht. Der Hersteller gibt eine Bestätigung ab, dass die netzfrequenzabhängige Traktionsleistungsbegrenzung programmiert und wirksam ist.

Der Hersteller gibt folgende Werte an:

- die maximalen Leistungen am Rad beim Fahren und Bremsen, wenn die Leistungsbegrenzung nicht im Einsatz ist (in Übereinstimmung mit den Nenndaten des Fahrzeugs),
- die typische Einschwingzeit zwischen dem Eintreten eines harten Netzfrequenzsprungs von 0.1 Hz und dem Erreichen der begrenzten Traktions- oder Bremsleistung,
- die untere und obere Netzfrequenz (Funktionsgrenze), deren Überschreitung zu einer Schutzabschaltung der Traktionsausrüstung führt.

## 12.2. Erdungskonzept

Siehe Kap. 29.2

## 12.3. EMV / Störströme

### 12.3.1. EMV - Achszählersysteme

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
EMV - Verträglichkeit zwischen Schienenfahrzeugen und Achszählersystemen			OVE TS 50238-3 OVE EN 50238-1 OVE EN 50592				Messprotokoll, Gutachten	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	8.4.2.2.1		nein		nein		X	X

Die Verfahren müssen nachweislich gemäß der EN 50238-1 gewählt werden. Grundsätzlich sind die in der EN 50592 definierten Vorgaben und Werte einzuhalten. Ab dem 1.1.2023 sind messtechnische Nachweise gem. EN 50592 zu erbringen.

Wenn Grenzwerte nicht eingehalten werden, so ist eine Abklärung des Einsatzes der Fahrzeuge nur in Absprache mit der ÖBB-Infrastruktur AG möglich.

Allgemeiner Hinweis:

Verfügt ein Fahrzeug über mehr als eine Antriebsart oder wird mit zusätzlichen Antriebs-, Hilfsbetrieb- oder Ladesystemen ausgestattet, so ist jede der Antriebsarten gesondert zu betrachten und einer Netztauglichkeitsprüfung zu unterziehen. Bei nachträglicher Ausrüstung sind auch die bereits zugelassenen Systeme erneut zu betrachten.

### 12.3.2. EMV – Funk

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Funkstörfeldstärke			EN 50121-2				Messprotokoll, Gutachten	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC J/N	NZ/UB	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	8.4.2.2.2		nein	nein			X	X

Bedingungen:

Der Messaufbau ist entsprechend EN 50121-2 einzurichten, der Mittelpunkt der Messantenne muss 3m über dem Erdboden und in 10m Entfernung vom Prüfobjekt mit Bezugspunkt auf die Gleismitte positioniert werden.

Der Messpunkt ist bei einem einzelnen Fahrzeug (Triebfahrzeug, Reisezugwagen) in der Mitte des Fahrzeugs (in Längsrichtung), beziehungsweise bei einem mehrgliedrigen Fahrzeug (Triebzug, „Married Pairs“) jeweils in der Mitte jedes Wagens (in Längsrichtung) einzurichten. Die Messung ist für horizontale und vertikale Antennenpolarisation durchzuführen.

Der jeweilige Grenzwert für die Funkstörfeldstärke [dB $\mu$ V/m] gilt für die entsprechenden Frequenzbereiche und innerhalb des halben Kanalabstandes (nur bei 2m und 70cm Bändern, sofern angegeben) vor und nach der Frequenzbereichsgrenze.

seit 01.12.2021 geänderte Grenzwerte:

Band	UB/OB	Frequenzbereich [MHz]	Kanalabstand	Grenzwert	Anmerkung
2m	UB	165,600 – 166,775	25 kHz	4 dB $\mu$ V/m	Technische Dienste
	OB	170,200 – 171,375			
70 cm BF		410,000 – 430,000	12,5 kHz	9 dB $\mu$ V/m	Bündel-, Sprech- und Datenfunk
70 cm SF		440,000 – 457,000	--	9 dB $\mu$ V/m	Sonderfunkdienste (Atenschutzfunk, Fernst.)
70 cm ZF	UB	457,450 – 458,300	25 kHz	9 dB $\mu$ V/m	Sprech-, Daten- und Zug(leit)funk
	OB	467,450 – 468,300			
GSM-R UpL		873,000 – 880,000	200 kHz	28 dB $\mu$ V/m	
GSM-R DnL		918,000 – 925,000		12 dB $\mu$ V/m	

Wenn Grenzwerte nicht eingehalten werden, so ist eine Abklärung des Einsatzes der Fahrzeuge nur in Absprache mit der ÖBB-Infrastruktur AG möglich.

### 12.3.3. Störstromverhalten und elektrische Rückwirkungsfreiheit – sonst. sicherungstechnische Einrichtungen

Nachweis für...			Hinweise auf Norm				Nachweis durch...	
Grenzwerte der Störströme			RW 50.02.04 VDE 0845-6-1				Messprotokoll, Gutachten	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	8.4.2.1.1 8.4.2.1.2 8.4.2.1.3 8.4.2.4		nein		nein		X	X

**Allgemeiner Hinweis:**

Verfügt ein Fahrzeug über mehr als eine Antriebsart oder wird mit zusätzlichen Antriebs-, Hilfsbetrieb- oder Ladesystemen ausgestattet, so ist jede der Antriebsarten gesondert zu betrachten und einer Netztauglichkeitsprüfung zu unterziehen. Bei nachträglicher Ausrüstung sind auch die bereits zugelassenen Systeme erneut zu betrachten.

Diese Nachweisführung ist nur relevant, wenn die Speisung des Fahrzeuges über das Oberleitungsnetz oder die Zugsammelschiene erfolgt.

Keine Betrachtung ist erforderlich für Fahrzeuge mit einer Verbrauchergesamtleistung unter 50kVA. Ausnahme: Ladesysteme für Hybridbetrieb sind in jedem Fall einer Betrachtung zu unterziehen.

<b>Frequenzbereich [Hz]</b>	<b>Grenzwert [A]</b>	<b>Gestörte Anlagenteile</b>	<b>Bemerkung</b>
Psophometrischer Störstrom $I_{\text{Stör}}$ laut DIN VDE 0845-6-1	1,5 A permanent **)	Systemtechnische Anlagen	Mittelungszeitraum 2 s, Erfassung gleitend (analoge Erfassung)
100 Hz (98 - 102 Hz)	2 A über 2 s **)	Systemtechnische Anlagen	100 Hz - Schnellabschaltung *)
106,7 Hz (104,7 – 108,7 Hz)	2 A über 2 s **)	Systemtechnische Anlagen	100 Hz - Schnellabschaltung *)
4,15 +/- 0,15 kHz	100 mA	Achszähleinrichtungen / Radsensoren	für Werte > 5 ms
5,06 +/- 0,15 kHz	100 mA	Achszähleinrichtungen / Radsensoren	für Werte > 5 ms
9,85 +/- 0,25 kHz	60 mA	Achszähleinrichtungen / Radsensoren	für Werte > 5 ms
43 +/- 1,50 kHz	60 mA	Achszähleinrichtungen / Radsensoren	für Werte > 5 ms
28 - 30 kHz	300 mA	Achszähleinrichtungen / Radsensoren	Richtwerte für höherfrequente Kreise
72 kHz	40 mA	Achszähleinrichtungen / Radsensoren	Richtwerte für höherfrequente Kreise
36 +/- 1,00 kHz	10 mA	LZB - Linienzugbeeinflussungssystem	
56 +/- 1,00 kHz	40 mA	LZB - Linienzugbeeinflussungssystem	

\*) der 100Hz - Grenzwert ist am Fahrzeug ständig zu überwachen, bei Überschreitung Hauptschalterlösung

\*\*\*) gilt für Einzelfahrzeuge

Die Grundlagen für die Nachweisführung der Rückwirkungsfreiheit von Fahrzeugen auf dem Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG sind im ÖBB Regelwerk 50.02.04 erläutert.

Wenn Grenzwerte nicht eingehalten werden, so ist eine Abklärung des Einsatzes der Fahrzeuge nur in Absprache mit der ÖBB-Infrastruktur AG möglich.

## 12.4. Hochspannungskomponenten

Derzeit nicht belegt

### 13. Steuerungstechnik

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Vielfachsteuerung von Triebzügen/Triebwagen: Einzuhaltende Bedingungen bei unbeabsichtigtem Trennen (an der Mittelpufferkupplung) von gekuppelten Triebzügen/Triebwagen , wenn dabei auch eine Trennung der Hauptluftleitung erfolgt			siehe auch TSI LOC&PAS 4.2.4.2.1				Techn. Dokument, Beschreibung, Prüfbericht	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	2.2.1		nein		nein			X

Anforderungen, die durch eine Erprobung nachgewiesen werden müssen:

- Zugabrissanzeige über Display und Warnton im führenden Fahrzeug
- Zwangsbremmung beider Zugteile bis zum Stillstand, ohne Auflaufen des hinteren Zugteils
- Bestätigung der Zugkonfiguration muss aufgehoben werden
- Traktionssperre in beiden Zugteilen
- Zugschluss des führenden Fahrzeugs darf nicht von der Steuerung eingeschaltet werden und darf (technisch abgesichert) nicht vom Triebfahrzeugführer eingeschaltet werden können
- Zugschluss des geführten Fahrzeugs muss eingeschaltet bleiben
- Die Räumfahrten nach unbeabsichtigter Trennung sind in einem Räumfahrtkonzept zu beschreiben

### 14. Trink- und Abwasserversorgungsanlage

Derzeit nicht belegt

### 15. Umweltschutz

Derzeit nicht belegt

## 16. Brandschutz

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Brandschutztechnische Beurteilung *)			TSI LOC&PAS TSI SRT EN 45545 EN 50553 EN 1363				Dokumentation, Brandschutzgutachten, EG-Erklärung	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	10.1		nein	x	nein			X

\*) Nachweis der brandschutztechnischen Beurteilung:

Für Fahrzeuge mit EG-Erklärung (die gemäß TSI LOC&PAS und TSI SRT geprüft und zugelassen sind/werden, gilt für den Einsatz im gesamten Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG:

- Fahrzeuge des Personenverkehrs (einschließlich Lokomotiven für den Personenverkehr) müssen den Anforderungen der Kategorie B (Tunnel länger 5km) der TSI LOC&PAS bzw. TSI SRT entsprechen.
- Fahrzeuge müssen den Anforderungen der Betriebsklasse 3 (nach EN 45545-1) entsprechen.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Überbrückung der durch das Ansprechen der Brandmelde- bzw. Brandbekämpfungs-anlage ausgelösten Maßnahmen **)			TSI LOC&PAS TSI SRT EN 45545 EN 50553 EN 1363				Gutachten, Prüfbericht	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	10.3		nein		nein		X	X

\*\*) Nachweis der Überbrückung der durch das Ansprechen der Brandmelde- bzw. Brandbekämpfungsanlage ausgelösten Maßnahmen:

Beim Ansprechen der durch die Brandmelde- bzw. Brandbekämpfungsanlage Brandschutzanlage ausgelösten Maßnahmen (z.B.: Abschaltung der Traktionsleistung, Sperre der Kraftstoffzufuhr, Abschaltung der Lüfter) muss die Möglichkeit der Räumung eines Gefahrenbereichs (Tunnel, Brücke ..) bestehen.

Dies steht auch im Kontext mit dem grundsätzlichen Schutzziel der TSI SRT, Tunnelabschnitte im Brandfall zu verlassen.

Diese Forderung gilt für:

- a) Fahrzeuge (Bestandsfahrzeuge) ohne EG-Erklärung (LOC&PAS)
- b) Fahrzeuge mit EG-Erklärung (die gemäß TSI LOC&PAS und TSI SRT geprüft und zugelassen sind/werden), wenn diese Forderung nicht im Widerspruch mit den für dieses Fahrzeug geltenden TSI-Bestimmungen (z.B.: Anforderungen bezüglich der Fahrfähigkeit gem. EN 50533) steht.

Kann aus den unter b) genannten Gründen diese Forderung nicht eingehalten werden, ist dem Antrag auf Netzzustimmungsprüfung beizulegen:

- ein Dokument, welches schlüssig (Verweise auf konkrete Bestimmungen der genannten TSI und Normen) die Abweichung von der ÖBB-Anforderung erklärt und dokumentiert.

## 17. ArbeitnehmerInnenschutz

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz							Dokumente	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein		ja		X	X

Im Einzelfall, abhängig von der Bauart und dem Einsatzzweck der Fahrzeuge, kann die Vorlage der Dokumente für den Gesundheitsschutz und die Sicherheit am Arbeitsplatz (SiGe-Dokumente) verlangt werden.

## 18. Fahrzeugbegrenzung

### 18.1. Nationales Fahrzeugprofil

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Einhaltung der Fahrzeugumgrenzung			UIC 505-1 - Anlage E *), EN 15273-2:2013 Anhang E.1.2 *)  Eisenbahnbau- und betriebsverordnung EisBBV i.d.g.F.				Einschränkungsberechnung  -für Fahrzeuge mit erstmaliger behördlicher Genehmigung ab dem Jahr 2010: Nachweis gemäß EN 15273-2:2013 Anlage R  - für Fahrzeuge mit erstmaliger behördlicher Genehmigung vor dem Jahr 2010: Nachweis gemäß UIC 505-1	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	3.1		nein	X	nein			X

\*) Grundsätzlich gilt am Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG ein harmonisiertes Mindestprofil G2. Streckenbezogene Abweichungen sind möglich (siehe RINF).

## 19. Sonstige sicherheitstechnische Einrichtungen

### 19.1. Einrichtungen zum Geben hörbarer Signale

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Akustische Signaleinrichtung			UIC 644				Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	7.2.3		nein		nein			X

### 19.2. Schneepflug (Hindernis-Abräumer für Schnee)

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Schneepflug (Hindernis-Abräumer für Schnee)			TSI LOC&PAS				Dokument, Zeichnung	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	2.3		nein	X	nein			X

Der Hindernis-Abräumer (Schneepflug) muss auch zum Räumen von Schnee geeignet sein.  
Anforderungen gem. TSI LOC&PAS Kap. 7.4.

### 19.3. Sicherheitsfahrerschaltung

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Wachsamkeitskontrolle über den Tfz (Sicherheitsfahrerschaltung)			UIC 641				Prüfbericht	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	9.3.4		nein		nein			X

## 19.4. Zugfunkeinrichtungen

Nachweis für...			Hinweis auf Norm und Bedingungen				Nachweis durch...	
Analog-Zugfunk			UIC 751-3 Analog-Streckenfunksystem im 450 MHz-Band				Dokument, Beschreibung	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	12.1.1		nein	X	nein		X	X

Anforderung gilt für Strecken ohne GSM-R Ausstattung. Wenn das Fahrzeug ausschließlich auf Strecken mit GSM-R eingesetzt wird, gilt diese Anforderung nicht.

Hinweis: Vershubetrieb muss berücksichtigt werden.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm und Bedingungen				Nachweis durch...	
GSM-R			EIRENE-Specifications FRS 7, SRS 15 *)				Dokument, Beschreibung	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	12.1.2.2		nein		nein			X

\*) FRS .... Functional Requirement Specifications Version 7 oder höher  
SRS .... System Requirement Specifications Version 15 oder höher

Nachweis für...			Hinweis auf Norm und Bedingungen				Nachweis durch...	
Außenantenne bei GSM-R CAB Radios oder Handgeräten							Dokument, Beschreibung	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	12.1.2.2		nein		nein		X	X

Sofern keine fest installierten Geräte vorhanden sind, gilt:

Für den Betrieb von GSM-R CAB Radios bzw. Handgeräten (OPS, OPH) ist die Verwendung von Außenantennen am Fahrzeugdach erforderlich. Ausnahmen bedürfen einer gesonderten Genehmigung der ÖBB-Infrastruktur AG und sind nur temporär gültig.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm und Bedingungen				Nachweis durch...	
Einhaltung der ETSI-Spezifikation TS 102 933-1 für GSM-R Sprachfunk („improved receiver“)			# ETSI 102 933-1 (mind. Version 1.3.1) # RW 50.02.06 RSC-AT				Dokument, Beschreibung	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein	12.1.2.2		RSC-AT-01V	X	nein		X	X

Hinweis:

Durch den Beschluss der Österreichischen Rundfunk & Telekom Regulierungs-GmbH (RTR) vom 28. Juli 2014 über die Umwidmung bestehender Frequenznutzungsrechte im GSM-Bereich (900 MHz und 1800 MHz) ist punktuell eine negative Beeinflussung des GSM-R Netzes zu erwarten. Das GSM-R Band kennzeichnet den Frequenzbereich von 876 bis 915 MHz (Uplink) bzw. 921 bis 960 MHz (Downlink).

## 19.5. Zugbeeinflussung

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
PZB (INDUSI) mit PZB 90 Funktionalität			RW 50.02.07				Dokument, Prüfbericht, Benutzerhandbuch	
LZB							Dokument, Prüfbericht, Benutzerhandbuch	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	12.2.1		nein	X	nein		X	X

- Inkl. Beschreibung aller am Tfz vorhandenen Zugbeeinflussungssysteme
- Für den Einsatz im Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG muss mindestens die PZB 90 Funktionalität (INDUSI) vorhanden sein (bei Neuzulassungen, Halterwechsel, ...)  
Anforderungen an die PZB 90 Funktionalität siehe RW 50.02.07.

Dies gilt für:

- den Einsatz von Fahrzeugen auf Strecken ohne ETCS Ausrüstung
- den Einsatz von Fahrzeugen auf ETCS Level 2 Strecken (für das Aufstarten)
- Für den Betrieb von PZB 90 Funktionalität und LZB ist – falls keine dezidierte Betriebsbewilligung seitens BMVIT bzw. BMK vorliegt – eine Genehmigung vom EBA erforderlich. Eine fahrzeugspezifische Zugdateneinstelltabelle ist in jedem Fall vorzulegen.
- Aus Sicherheitsgründen ist am Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG keine ältere LZB SW als die Version C3.2 bzw. M8.2 auf LZB 80/16 Fahrzeuggeräten zulässig.
- Sind zusätzlich zum jeweils benötigten noch andere Zugbeeinflussungssysteme ständig aktiviert (z.B. STM-Lösungen für andere Netze über EVC), ist ein Nachweis auf Rückwirkungsfreiheit für das Netz der ÖBB-Infrastruktur AG zu erbringen.
- Für die Doppelverwendung eventueller Bedienelemente von in AT verwendeten Class B-Systemen und ETCS (z.B. für Zugdateneingabe) ist ein Sicherheitsnachweis erforderlich.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				(SRAC) Nachweis durch...	
ETCS			TSI CCS (Verordnung (EU) 2016/919)				EG-Prüferklärung gemäß § 102 EisbG	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein		ja		X	X

Abweichungen und Einschränkungen (SRAC), die sich aus der Fahrzeugzulassung ergeben, müssen zur Festlegung der Einsatzbedingungen der ÖBB-Infrastruktur AG bekannt sein.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
ETCS – Set1 (ETCS baseline 2 und GSM-R baseline 1)  Alle verbindlichen Spezifikationen gemäß Anhang A zur TSI CCS HGV (2006/860/EG) insbesondere UNISIG Subset-026 (SRS Version 2.3.0) einschließlich der als ‚IN‘ klassifizierten Change Requests (CR) im ERA Subset-108 Version 1.2.0 („SRS 2.3.0d“ genannt)			TSI CCS (2016/919) und Änderungen (2019/779 und 2020/387)  TSI CCS HGV (2006/860/EG) – zuletzt geändert durch die Entscheidung der Kommission vom 23. April 2008 (2008/386/EG),				EG-Prüferklärung gem. §102 EisbG	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	12.2.5.7		nein		nein		X	X

Hinweis:

Die aktuelle Version der TSI CCS enthält derzeit 3 „Sets of Specifications“.

- Set 1: ETCS baseline 2 and GSM-R baseline 1 (entspricht SRS 2.3.0d)
- Set 2: ETCS baseline 3 maintenance release 1 (MR1) and GSM-R baseline 1 (entspricht der SRS 3.4)
- Set 3: ETCS baseline 3 release 2 (R2) and GSM-R baseline 1 (entspricht der SRS 3.6 mit GPRS)

Am Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG eingesetzte Fahrzeuge müssen mindestens den Anforderungen von Set1, also SRS 2.3.0d, entsprechen.

Folgende ETCS-Level müssen nachgewiesen werden: Level 0, Level STM (NTC-PZB), Level 1 und Level 2

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Implementierung CR 513 und CR618			TSI CCS (2016/919) und Änderungen (2019/779 und 2020/387) ERA Subset-108				Gutachten	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	12.2.5.7		nein		nein		X	X

Anforderung gilt nur für Fahrzeuge deren Teilsystem ETCS gemäß Set1 zugelassen wurde.

- ⇒ 513 Der Mode „NL“ (Non Leading) darf nur aktivierbar sein, wenn seitens der Fahrzeugleittechnik ein Signal ansteht, dass dieser Mode akzeptiert wird (z.B.: Führerbremssventil der indirekten Bremse isoliert).

Die sichere Implementierung von CR 513 ist durch geeignete Tests (siehe Anhang 4) nachzuweisen. Nachweis kann grundsätzlich durch geeignete Labortests erbracht werden. Das Labor muss die entsprechenden technischen Bedingungen erfüllen, hierfür ist ein Nachweis zu erbringen.

- ⇒ 618 Inconsistencies between Subset 035 an Subset 026 (siehe Anhang 2) oder adäquate technische Lösung (bereits in PZB begonnene Zwangsbremungen dürfen bei der Transition zu ETCS nicht aufgelöst werden)

Die sichere Implementierung von CR 618 ist durch geeignete Tests (siehe Anhang 4) nachzuweisen. Nachweis kann grundsätzlich durch geeignete Labortests erbracht werden. Das Labor muss die entsprechenden technischen Bedingungen erfüllen, hierfür ist ein Nachweis zu erbringen.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Infillfunktion für ETCS Level 1 mit Balisen und Loops			ERA Subset-108				Gutachten	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	12.2.5.7		nein		nein		X	X

Hinweis:

Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der ETCS Level 1 Strecken in Österreich hat die damals gültige TSI CCS 2008 diese nationale Regelung erfordert, die demnach auch heute erforderlich ist. Die TSI CCS wurde erst 2016, nach der Inbetriebnahme der ETCS Level 1 Strecken in Österreich, abgeändert und damit eine Forderung des LOOPS gegenüber der TSI 2008 eingeschränkt.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Quality of Service (QoS) der Testspezifikationen von GSM-R Geräten			# O-2475 V3.0 # Subset-093 V2.3.0 # RW 50.02.06 RSC-AT				Prüfbericht	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein	12.2.5.7		RSC-AT-01D	x	nein		X	X

Der ETCS-Datenkanal eines GSM-R (EDOR)-Gerätes muss die QOS-Parameter in Subset-093 V2.3.0 "GSM-R-Schnittstellen Klasse 1 Anforderungen" erfüllen.

Es ist das Dokument O-2475 V3.0 "ERTMS/GSM-R Quality of Service Test Specification" mit Bezug auf Subset-093 zu verwenden.

Als Nachweis der Konformität ist ein Prüfbericht erforderlich, der mit einem GSM-R-Netz (vorzugsweise Österreich oder innerhalb Europas) oder in einem Labor, das ein solches Netz nachbildet, erstellt wurde.

Aufgrund der Überarbeitung von Subset-093 kann die Anforderung entsprechend der neuen Version angepasst werden.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Ortung der ETCS-Fahrzeuge beim Aufstarten			UNISIG Subset-026				Gutachten	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein					ja		X	X

Es muss sichergestellt sein, dass die Ortung der Fahrzeuge nach dem Abstellen (End of Mission EoM) auf Hauptgleisen (für Zugfahrten vorgesehene Gleise/Gleisabschnitte) nicht verloren geht und dass beim neuerlichen Aufstarten die Position bekannt ist.

Dies kann sichergestellt werden durch:

- bei Fahrzeugen mit SRS-Baseline ab 3.4.0 durch die Funktionalität CMD (Cold Movement Detection) gemäß UNISIG Subset-026 oder
- bei nicht vorhandener Funktionalität CMD durch ein betriebliches Abstellkonzept oder andere technische Lösungen, die mit dem Infrastrukturbetreiber abzustimmen sind.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Konformität der ETCS-Fahrzeugausrüstung mit den betrieblichen Prozessen der ÖBB-Infrastruktur AG			# LF 50.02.05 Leitfaden Betriebsführung ETCS # LF 50.02.05 Anhang 1 # LF 50.02.05 Anhang 2				Gutachten, Prüfbericht (Labortest, On-track-test)	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein	12.2.5.8		ESC-AT-01	x	nein		X	X

### Übersicht über die Art der Nachweisführung:

ÖBB-Infrastruktur AG				
	BR hat EG-Erklärung und Inbetriebnahmegenehmigung eines EU-Mitgliedstaates und/oder Schweiz (§41 EisbG)	BR wurde neu mit ETCS ausgerüstet (es liegt keine Inbetriebnahmegenehmigung eines EU-Mitgliedstaates und/oder der Schweiz vor)	Andere BR mit baugleichem EVC, (gleichem SW-Stand mit allen erforderlichen EG-Erklärungen) und gleichen Class B-Systemen	Serienausrüstung nach bereits erfolgter Bauartgenehmigung
Labor	Nachweis der Testscenarien *)	**)	**)	Konformitäts-erklärung
Strecke Level 1	On-track test Nachweis Transitionsfunktionalitäten, Loop	**)	**)	
Strecke Level 2	Zusätzlich zu Level 1 On-track test Keymanagement Kommunikation, Transitionen	**)	**)	
*) Testscenarien gemäß <i>Leitfaden Betriebsführung ETCS der ÖBB Infrastruktur AG</i> (Anlage zum Anforderungskatalog)				
**) Nachweise und On-track Tests sind nur dann zu erbringen, wenn vom BMK (vormals BMVIT) nicht gefordert. Diesfalls ist der Umfang der Nachweise und Tests wie bei §41-Zulassungen erforderlich.				

#### Hinweise:

- Die infrastrukturseitig vorgegebenen Parameter (siehe Homepage ÖBB-Infrastruktur\Netzzugang\Schieneninfrastruktur) sind einzuhalten. Beim Bremskurvenmodell gemäß UNISIG Subset-026 (SRS Version 3.X0) ist besonders auf die Aufnahme des k-Faktors zu achten.
- On-track-tests (Erprobungsfahrten) müssen unter der Leitung von Person gemäß § 40 EisbG 1957 durchgeführt werden.

Nachweis für...			Hinweis auf Norm und Bedingungen				Nachweis durch...	
Einhaltung der ETSI-Spezifikation TS 102 933-1 für GSM-R Datenfunk („improved receiver“)			# ETSI 102 933-1, mind. Version 1.3.1 # RW 50.02.06 RSC-AT				Dokument, Beschreibung	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein	12.1.5.7		RSC-AT-01D	x	nein		X	X

#### Hinweis:

Durch den Beschluss der Österreichischen Rundfunk & Telekom Regulierungs-GmbH (RTR) vom 28. Juli 2014 über die Umwidmung bestehender Frequenznutzungsrechte im GSM-Bereich (900 MHz und 1800 MHz) ist punktuell eine negative Beeinflussung des GSM-R Netzes zu erwarten. Das GSM-R Band kennzeichnet den Frequenzbereich von 876 bis 915 MHz (Uplink) bzw. 921 bis 960 MHz (Downlink).

<b>Hinweis:</b>	<b>Hinweis auf Norm und Bedingungen</b>	<b>Nachweis durch...</b>
GPRS Fähigkeit für GSM-R Funkmodule	ETSI-Spezifikation TS 103 328 V1.2.1	Dokument, Funktionstest

GSM-R Modems sind seitens Hardware vorbereitet für zukünftige Anwendung GPRS.  
Einsatz von GPRS auf Strecken der ÖBB-Infrastruktur AG ist ab Fahrplanwechsel 2025/2026 geplant (siehe SNNB).

## 19.6. Evakuierungskonzept

Derzeit nicht belegt. Siehe Kap. 29.1

## 19.7. Signale an Zügen

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Optische Signaleinrichtung			UIC 534				Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	7.2.2.1		nein		nein			X

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Lichtstärke			UIC 532 Pkt. 3 und UIC 534				Messprotokoll	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	7.2.2.1		nein		nein			X

Hinweis zu Punkt 2.7 aus UIC MB 534: dieser gilt verpflichtend

## 19.8. Funkfernsteuerung

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Funktion der Frequenz in Betriebsstellen							Freigabe der Frequenz durch die ÖBB-Infrastruktur AG	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein		ja		X	X

Hinweis: Sollte die von der Österreichischen Rundfunk & Telekom Regulierungs-GmbH (RTR) vergebene und zugewiesene Frequenz in Betriebsstellen der ÖBB-Infrastruktur AG nicht funktionieren, so ist in Abstimmung mit der ÖBB-Infrastruktur AG eine andere Frequenz für die Funkfernsteuerung festzulegen.

## 19.9. Transition

Derzeit nicht belegt

## 19.10. Notbremsüberbrückung

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Funktion der Notbremsüberbrückung (NBÜ)			TSI LOC & PAS UIC 541-5, UIC 541-6				Funktionsbeschreibung,	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	10.2.3		nein		nein			X

Für personenbefördernde Züge muss aufgrund des hohen Tunnelanteils auf Strecken der ÖBB-Infrastruktur AG die Möglichkeit der Überbrückung einer von Fahrgästen (Reisenden) eingeleiteten Notbremsung (Fahrgastalarm) gegeben sein.

Dies Funktionalität kann erreicht werden durch

- System NBÜ (Notbremsüberbrückung) oder
- System NBA (Notbremsanforderung)

## 19.11. Fahrdatenspeicher / Registriereinrichtung

Derzeit nicht belegt

## 19.12. GPS-System

Derzeit nicht belegt

20. bleibt frei

21. bleibt frei

22. bleibt frei

## 23. Anschriften und Zeichen

Derzeit nicht belegt

## 24. Fügetechnik

Derzeit nicht belegt

## 25. Nationale Sonderbedingungen

Derzeit nicht belegt

## 26. Instandhaltung (Wartungsbuch)

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Vorhandenes Instandhaltungssystem/-regelwerk							Techn. Dokument; Angabe am Datenblatt	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein					ja		X	X

Im Einzelfall (z.B.: Nostalgiefahrzeuge) kann die Vorlage nachfolgender Unterlagen verlangt werden:

- Instandhaltungshandbuch
- Nachweise über die durchgeführte Instandhaltung

## 27. Bedienungsanleitung

Derzeit nicht belegt

## 28. Ausstattungen

Derzeit nicht belegt

## 29. Störungen und Unfälle

### 29.1. Evakuierungskonzept

Derzeit nicht belegt

### 29.2. Hebe- und Bergeverfahren

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Abschleppanleitung							Dokument	
Aufgleisanleitung							Dokument	
Anhebepunkte							Dokument, Zeichnung	
Erdungskonzept							Dokument	
Liste der gefährlichen Betriebsstoffe							Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	10.2.2		nein		nein			X

Die geforderten Dokumente sind für einen raschen und effizienten Hilfszugeinsatz am Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG erforderlich und müssen dem IB zur Verfügung gestellt werden.

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Vorhandensein einer Übergangskupplung zum Abschleppen (Abschleppkupplung)							Dokument	
NTR J/N	NTR Ref.		ESC/RSC gem. TSI CCS	RCC	NZ/UB J/N	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	10.2.2		nein		nein			X

Falls das Fahrzeug an den Enden mit Kupplungen einer Sonderbauart (z.B. Mittelpufferkupplung) ausgestattet ist, muss eine Übergangskupplung zum Abschleppen vorhanden sein. In Ausnahmefällen kann auch einem Konzept zugestimmt werden, sofern keine betrieblichen Behinderungen entstehen.

## 30. Abkürzungen

DB	Deutsche Bahn AG
BGBI	Bundesgesetzblatt
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (ab 2020)
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bis 2020)
BR	Baureihe
CFD-Simulation	Computational Fluid Dynamics Simulation (numerische Strömungsanalyse)
CR	Change Request – Änderungsanforderung
ECM	Entity in Charge of Maintenance (der Instandhaltungsverantwortliche)
EIRENE	European Integrated Railway Radio Enhanced Network
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ERA	
ESC	ETCS-Systemkompatibilität gem. TSI CCS
ETCS	European Train Control System
EVC	European Vital Computer – ETCS Rechner
GSM-R	Global System for Mobile Communications - Railway
i.d.g.F.	in der geltenden Fassung
INDUSI	Induktive Zugsicherung
JRU/DRU	Juridical Recording Unit / Data Recording Unit
LÜP	Länge über Puffer
LZB	LinienZugBeeinflussung
NBA	Notbremsanforderung
NBÜ	Notbremsüberbrückung
NVR	National Vehicle Register (nationales Fahrzeugregister)
NTR	Nationale technische Regel (Anforderung)
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RoLa	Rollende Landstraße
RSC	Funk-Systemkompatibilität gem. TSI CCS
SNNB	Schienennetz-Nutzungsbedingungen
SOK	Schienenoberkante
STM	Specific Transmission Module – externes spez. Übertragungsmodul gem. TSI CCS
Tfz	Triebfahrzeug
TSI	Technische Spezifikationen Interoperabilität
UIC	Internationaler Eisenbahnverband
VDE	Verband der Elektrotechnik
Vmax	Höchstgeschwindigkeit
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

## 31. Verzeichnis der Normenverweise

EisbG	Eisenbahngesetz 1957 (in der geltenden Fassung)
EisbBBV	Eisenbahnbau- und betriebsverordnung (in der geltenden Fassung)
VgEV	Verordnung genehmigungsfreier Eisenbahn-Vorhaben (in der geltenden Fassung)
TSI CCS HGV	Technische Spezifikationen der Interoperabilität zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems
TSI CCS CR	Technische Spezifikationen der Interoperabilität zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des konventionellen transeuropäischen Bahnsystems
TSI CCS	Technische Spezifikationen der Interoperabilität zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Eisenbahnsystems
TSI OPE	Technische Spezifikationen der Interoperabilität des Teilsystems „Betrieb“
TSI INF	Technische Spezifikationen der Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“
TSI LOC&PAS	Technische Spezifikationen der Interoperabilität des Teilsystems „Lokomotiven und Personenwagen“
EN 1991-2	Einwirkungen auf Tragwerke; Allgemeine Einwirkungen – Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken
EU/2015/2299	DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2015/2299 DER KOMMISSION vom 17. November 2015 zur Änderung der Entscheidung 2009/965/EG in Bezug auf eine aktualisierte Liste der Parameter für die Einstufung der nationalen Vorschriften
EN 14067-4:2005+A1	Bahnanwendungen - Aerodynamik - Teil 4: Anforderungen und Prüfverfahren für Aerodynamik auf offener Strecke
EN 14067-5:2006+A1	Bahnanwendungen - Aerodynamik - Teil 5: Anforderungen und Prüfverfahren für Aerodynamik im Tunnel
EN 14363	Fahrtechnische Prüfung für die fahrtechnische Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen - Prüfung des Fahrverhaltens und stationäre Versuche
EN 15528	Bahnanwendungen – Streckenklassen zur Bewerkstelligung der Schnittstelle zwischen Lastgrenzen der Fahrzeuge und Infrastruktur
EN 15273-2	Bahnanwendungen – Lichtraum – Teil 2: Fahrzeugbegrenzungslinien
EN 15273-3	Bahnanwendungen – Lichtraum – Teil 3:
EN 15663	Bahnanwendungen – Fahrzeugmassedefinitionen
EN 15877-2	Bahnanwendungen – Kennzeichnung von Schienenfahrzeugen – Teil 2:
EN 50126-1	Bahnanwendungen - Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS);
EN 50163	Speisespannungen von Bahnnetzen
EN 50206-1	Bahnanwendungen – Merkmale und Prüfungen von Stromabnehmern - Stromabnehmer für Vollbahnfahrzeuge
EN 50317	Bahnanwendungen - Stromabnahmesysteme - Anforderungen und Validierung von Messungen des dynamischen Zusammenwirkens zwischen Stromabnehmer und Oberleitung
EN 50318	Bahnanwendungen - Stromabnahmesysteme - Validierung von Simulationssystemen für das dynamische Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung
EN 50367	Bahnanwendungen - Zusammenwirken der Systeme - Technische Kriterien für das Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung für einen freien Zugang
EN 50388	Bahnanwendungen - Bahnenergieversorgung und Fahrzeuge - Technische Kriterien für die Koordination zwischen Anlagen der Bahnenergieversorgung und Fahrzeugen zum Erreichen der Interoperabilität
EN 50592	Bahnanwendungen - Prüfung von Schienenfahrzeugen auf elektromagnetische Verträglichkeit mit Achszählern
ERA/ERTMS/033281 – Ver. 4.0	ERA Dokument: Interfaces between CCS track-side and other subsystems
ÖNORM B 4008-2	Bewertung der Tragfähigkeit bestehender Tragwerke - Teil 2: Brückenbau

UIC 505-1	Eisenbahnfahrzeuge - Fahrzeugbegrenzungslinien
UIC 512	Fahrzeuge – Einzuhaltende Bedingungen für das Ansprechen von Gleisstromkreisen und Schienenkontakten
UIC 518	Eisenbahnfahrzeugen – Fahrsicherheit, Fahrwegbeanspruchung und Fahrverhalten
UIC 532	Güterwagen und Reisezugwagen; Signalstützen-Reisezugwagen; feste elektrische Signale
UIC 534	Signale und Signalstützen der Lokomotiven, Triebwagen und Triebzüge
UIC 541-5	Elektropneumatische Bremsen (ep) – Elektropneumatische Notbremsüberbrückung (NBÜ)
UIC 541-6	Elektropneumatische Bremsen (ep) und Notbremsanforderung (NBA) für Fahrzeuge in lokbespannten Zügen
UIC 580	Anschriften und Kennzeichen für im intern. Verkehr eingesetzte Fahrzeuge des Personenverkehrs
UIC 608	Bedingungen für Stromabnehmer der Triebfahrzeuge im internat. Verkehr
UIC 640	Triebfahrzeuge – Anschriften, Merk- und Kennzeichen
UIC 641	Bedingungen für Sicherheitsfahrstellungen im internat. Verkehr
UIC 644	Akustische Signaleinrichtungen der im internat. Verkehr eingesetzten Triebfahrzeuge
UIC 651	Gestaltung der Führerräume von Lokomotiven, Triebwagen, Triebwagenzügen und Steuerwagen
UIC 751-3	Technische Vorschriften für Analog Zugfunksysteme im internationalen Dienst
UNISIG Subset-026	System Requirements Specification
UNISIG Subset-035	Specific Transmission Module FFFIS
UNISIG Subset-093	GSM-R Interfaces; Class 1 Requirements
EIRENE-Specifications FRS	EIRENE: Functional Requirement Specifications FRS 7
EIRENE-Specifications SRS	EIRENE: System Requirement Specifications SRS 15
ERRI B55 RP8	Entgleisungssicherheit von Güterwagen in Gleisverwindungen
VDE 0845-6-1	Maßnahmen bei Beeinflussung von Telekommunikationsanlagen durch Starkstromanlagen - Teil 1: Grundlagen, Grenzwerte, Berechnungs- und Messverfahren
ERRI B177 RP1	Entgleisungsrisiko für Güterzüge bis 700 m Länge in Bremsstellung P durch hohe Längsdruckkräfte
ÖBB Leitfaden Betriebsführung ETCS	Regelwerk der ÖBB: Überblick über das Zusammenwirken der technischen Einrichtungen im ETCS-Betrieb. Betriebliche Szenarien im Zusammenhang mit der Anwendung von ETCS
RW 08.01.04	Regelwerk der ÖBB: Dynamische Berechnung von Eisenbahnbrücken
DV 30.03.20	Regelwerk der ÖBB: Zusatzbedingungen zur Betriebsvorschrift ZSB20
DV 31.03	Regelwerk der ÖBB: Bremsvorschrift M26
RW 50.01.01	Regelwerk der ÖBB: Technischer Netzzugang
RW 50.02.03	Regelwerk der ÖBB: Kompatibilität mit den Anforderungen des ÖBB Netzes – Zusammenwirken Stromabnehmer ÖBB Oberleitungssysteme
RW 50.02.04	Regelwerk der ÖBB: Störstromverhalten und elektrische Rückwirkungsfreiheit
RW 50.02.06	Regelwerk der ÖBB: RSC-AT Funk System Kompatibilität (Radio System Compatibility)

Die in diesem Regelwerk zitierten EN-Standards gelten in der jeweils geltenden Fassung, falls nichts Gegenteiliges festgelegt ist (z.B. TSI). Sie sind nur dann gültig, wenn der betreffende EN-Standard in Österreich umgesetzt und als "ÖNORM EN" veröffentlicht wurde. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass keine inhaltlichen Unterschiede zwischen den in den Mitgliedsstaaten umgesetzten EN-Standards (z.B. DIN EN, BS EN, ...) bestehen. Sollte dies in Ausnahmefällen der Fall sein (z.B. Vorwörter) so sind jedenfalls die Inhalte der in Österreich veröffentlichten EN zum Zeitpunkt der Zustimmungsprüfung des Fahrzeuges zu berücksichtigen.

## Anhang 1: Kriterien für die aerodynamischen Anforderungen

### **Kriterium A: TSI Drucksignatur**

Es gilt Punkt 6.2.3.15 der TSI LOC&PAS (Verordnung EU 1302/2014)

Maximale Druckschwankungen in Tunneln (Abschnitt 4.2.6.2.3)

- (1) Die Konformität ist aufgrund umfassender Versuche nachzuweisen, die mindestens bei der Bezugsgeschwindigkeit in einem Tunnel mit einem Querschnitt durchgeführt werden, der dem im Referenzfall genannten Querschnitt möglichst nahe kommt. Die Übertragung auf die Referenzbedingung erfolgt mit einer validierten Simulationssoftware.
- (2) Bei der Bewertung der Konformität vollständiger Züge oder Zugeinheiten wird von der maximalen Länge des jeweiligen Zugs oder der gekuppelten Zugeinheiten bis zu einer Länge von 400 m ausgegangen.
- (3) Die Bewertung der Konformität von Lokomotiven oder von Steuerwagen erfolgt aufgrund von zwei beliebigen Zusammenstellungen mit einer Länge von mindestens 150 m. Bei einer Zusammenstellung muss sich eine Lokomotive oder ein Steuerwagen am Anfang (zur Prüfung von  $\Delta p_N$ ) und bei der anderen eine Lokomotive oder ein Steuerwagen am Ende befinden (zur Prüfung von  $\Delta p_T$ ).  $\Delta p_{Fr}$  wird auf 1 250 Pa (bei Zügen mit  $v_{tr,max} < 250$  km/h) bzw. auf 1 400 Pa (bei Zügen mit  $v_{tr,max} \geq 250$  km/h) eingestellt.
- (4) Die Bewertung der Konformität von Reisezugwagen erfolgt an einem 400 m langen Zug.  
 $\Delta p_N$  wird auf 1 750 Pa und  $\Delta p_T$  auf 700 Pa (bei Zügen mit  $v_{tr,max} < 250$  km/h) bzw. auf 1 600 Pa und 1 100 Pa (bei Zügen mit  $v_{tr,max} \geq 250$  km/h) eingestellt.
- (5) Zum Abstand  $x_p$  zwischen der Tunneleinfahrt und der Messposition sowie zu den Definitionen von  $\Delta p_{Fr}$ ,  $\Delta p_N$ ,  $\Delta p_T$ , zur Mindestlänge des Tunnels und zu weiteren Informationen über die Ableitung der charakteristischen Druckschwankung siehe in Anlage J-1 Ziffer 96 genannte Spezifikation.
- (6) Die Druckschwankung aufgrund der Änderungen zwischen dem Punkt der Tunneleinfahrt und dem Punkt der Tunnelausfahrt wird bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

### **Kriterium B: Schutz von Personen vor aerodynamischen Einwirkungen**

Es gilt Punkt 6.2.3.13 der TSI LOC&PAS (Verordnung EU 1302/2014)

- (1) Die Konformität ist anhand von 1:1-Streckenversuchen auf geradem Gleisabschnitt zu bewerten. Der vertikale Abstand zwischen der Schienenoberkante und dem umgebenden Untergrund bis zu einer Entfernung von 3 m von der Gleismitte muss 0,50 m bis 1,50 m unter der Schienenoberkante liegen. Die Werte für  $u_{2\sigma}$  sind die Obergrenze des  $2\sigma$ -Vertrauensintervalls der resultierenden maximalen induzierten Luftgeschwindigkeiten in der horizontalen Ebene an den oben genannten Messpunkten. Diese Werte sind an mindestens 20 voneinander unabhängigen vergleichbaren Proben bei Umgebungsluftgeschwindigkeiten von  $\leq 2$  m/s zu ermitteln.

$U_{2\sigma}$  wird wie folgt berechnet:

$$U_{2\sigma} = \bar{U} + 2\sigma$$

wobei

$\bar{U}$  = mittlerer Wert aller Luftgeschwindigkeitsmessungen  $U_i$  für  $i$  vorbeifahrende Züge und  $i \geq 20$

$\bar{U}$  = Standardabweichung aller Luftgeschwindigkeitsmessungen  $U_i$  für  $i$  vorbeifahrende Züge und  $i \geq 20$

- (2) Die Messungen umfassen die Zeitspanne von 4 Sekunden vor dem Vorbeifahren der ersten Achse bis 10 Sekunden nach dem Vorbeifahren der letzten Achse.

Geprüfte Geschwindigkeit des Zugs  $v_{tr, test}$

$$v_{tr, test} = v_{tr, ref} \text{ oder}$$

$$v_{tr, test} = 250 \text{ km/h oder } v_{tr, max}; \text{ maßgeblich ist die jeweils geringere Geschwindigkeit.}$$

Für mindestens 50 % der vorbeifahrenden Züge müssen Werte von  $v_{tr, test} \pm 5 \%$  ermittelt werden, und bei allen vorbeifahrenden Zügen muss sich  $v_{tr, test} \pm 10 \%$  ergeben.

- (3) Alle gültigen Messungen werden in der Nachverarbeitung der Daten berücksichtigt.

Sämtliche Messungen für  $U_{m,i}$  sind zu korrigieren:

$$U_i = U_{m,i} * v_{tr, ref} / v_{tr, i}$$

wobei  $v_{tr, i}$  = Geschwindigkeit des Zuges bei der Versuchsfahrt  $i$  und  $v_{tr, ref}$  = Bezugsgeschwindigkeit des Zugs.

- (4) Der Versuchsort muss frei von jeglichen Objekten sein, die Schutz vor dem vom Zug verursachten Luftstrom bieten könnten.
- (5) Die Witterungsbedingungen während der Versuche sind gemäß der in Anlage J-1 Ziffer 94 genannten Spezifikation zu beobachten.
- (6) Für die Sensoren, die Genauigkeit, die Auswahl der gültigen Daten und die Verarbeitung der Daten ist die in Anlage J-1 Ziffer 94 genannte Spezifikation zu berücksichtigen.

#### Bezugsgeschwindigkeiten:

Es gilt Punkt 4.2.6.2.1 der TSI LOC&PAS (Verordnung EU 1302/2014)

#### Grenzwerte

Vorgesehene Höchstgeschwindigkeit $v_{tr, max}$ (km/h)	Höhe der Messung über Schienenoberkante	Maximal zulässige Luftgeschwindigkeit am Gleis (Grenzwerte für $u_{20}$ (m/s))	Bezugsgeschwindigkeit $v_{tr, ref}$ (km/h)
$160 < v_{tr, max} < 250$	0,2 m	20	vorgesehene Höchstgeschwindigkeit
	1,4 m	15,5	200 km/h oder vorgesehene Höchstgeschwindigkeit; maßgeblich ist die jeweils geringere Geschwindigkeit

**Kriterium C: Schutz der Infrastruktur vor aerodynamischen Einwirkungen**

Es gilt Punkt 6.2.3.14 der TSI LOC&amp;PAS (Verordnung EU 1302/2014)

## Druckimpuls an der Zugspitze (Abschnitt 4.2.6.2.2)

- (1) Die Konformität wird auf der Grundlage umfassender Versuche unter den in Abschnitt 5.5.2 der in Anlage J-1 Ziffer 95 genannten Spezifikation bewertet. Alternativ kann die Konformität auch durch validierte Simulationen unter Anwendung numerischer Strömungsmechanik (*Computational Fluid Dynamics, CFD*) gemäß der in Abschnitt 5.3 der in Anlage J-1 Ziffer 95 genannten Spezifikation oder anhand von Versuchen mit bewegten Modellen gemäß Abschnitt 5.4.3 der in Anlage J-1 Ziffer 95 genannten Spezifikation bewertet werden.

**Für die Verweise auf Annex J-1 bei den Kriterien A, B und C gilt:**

Ziffer	TSI		Normatives Dokument	
	Zu bewertende Merkmale	Abschnitt	Dokument Nr.	Obligatorische Punkte
94	Auswirkungen der Wirbelzone — Witterungsbedingungen, Sensoren, Sensorgenauigkeit, Auswahl gültiger Daten und Verarbeitung der Daten	6.2.3.13	EN 14067-4:2005 +A1:2009	8.5.2
95	Druckimpuls an der Zugspitze — Prüfmethode numerische Strömungsmechanik ( <i>Computational Fluid Dynamics, CFD</i> ) bewegtes Modell	6.2.3.14	EN 14067-4:2005 +A1:2009	5.5.2 5.3 5.4.3
96	Maximale Druckschwankungen — Abstand $x_p$ zwischen der Tunneleinfahrt und der Messposition, Definition der Parameter $\Delta p_{Fr}$ , $\Delta p_N$ , $\Delta p_T$ , Mindestlänge des Tunnels	6.2.3.15	EN 14067-5:2006 +A1:2010	Maßgeblicher Abschnitt (!)

## Anhang 2: Inhalt von Change Request CR618

In diesem Anhang wird die abgestimmte Lösung der Änderungsanträge (Change Requests) Nr. CR 618 zu den ETCS-Spezifikationen angegeben.  
Diese Inhaltsangabe basiert auf dem Stand Juli 2008.

### **Änderungsantrag CR 618**

Die abgestimmte Lösung lautet:

*Modify SUBSET -026 v2.3.0 as follows:*

- *Modify table 4.5.2, row "Ceiling Speed Supervision" Modes SE/SN: add footnote "{2}, reading "For details refer to Subset 035"*
- *Modify table 4.6.2: add "38" in cells corresponding to mode changes SE to TR and SN to TR.*
- *Modify table 4.6.3, condition [38] to read: "(The ERTMS/ETCS level switches to 0,1,2 or 3) AND (Emergency Brake is commanded by STM)"*
- *Modify table 4.7.2 (output information) as follows: Rename line "STM mode" to "STM specific information", with footnote reading "For details refer to Subset 035" Lines "targeted speed", "target distance" and "warning": remove "A" for mode SN.*

*Add new clause 5.8.2.4 reading: "For the override procedure in STM modes refer to Subset 035".*

Inhaltliche Bedeutung:

CR 618 schließt die Sicherheitslücke beim Umschalten von STM (PZB,..) zu ETCS.  
Stellt sicher, dass begonnene Beeinflussungen in STM-Mode bei der Transition zu ETCS abgearbeitet werden.

## Anhang 3: Berechnung der IBE-Bewertungsziffer

Für die Berechnung der IBE-Bewertungsziffer zur Einordnung von Triebfahrzeugen in das System des Infrastrukturbenutzungsentgelts sind die gemäß Tabellen 3-1 und 3-2 angeführten Basisdaten erforderlich:

Tabelle 3-1: Basisdaten des Triebfahrzeuges zur Ermittlung der IBE-Bewertungsziffer

Fahrzeugmasse m [t] *)	
Antriebsleistung P [MW]	
Achsanzahl a	

\*) **personenbefördernde Fahrzeuge:**

Fahrzeugmasse m = Betriebsmasse bei normaler Zuladung gem. EN 15663 [ t ]

\*) **nicht personenbefördernde Fahrzeuge:**

Fahrzeugmasse m = Betriebsmasse für betriebsbereites Fahrzeug gem. EN 15663 [ t ]

Tabelle 3-2: relevante Radkräfte (maximaler Erwartungswert) aus der lauftechnischen Erprobung nach EN14363 bei einer nicht ausgeglichenen Seitenbeschleunigung  $a_q=1,0\text{m/s}^2$ .

Radienklasse Fahrzeugkräfte	Prüfbereich 4 250 m <= R <= 400 m	Prüfbereich 3 400 m < R <= 600 m	Prüfbereich 2 R > 600 m
Max. Erwartungswert der Radaufstandskraft $Q_{\text{dyn}}$ [kN]			
Max. Erwartungswert der Summe der Führungskräfte $\Sigma Y$ [kN]			
Max. Erwartungswert der quasistatischen Radquerkraft $Y_{\text{qst}}$ [kN]			

Damit lassen sich folgende Eingangsdaten für die IBE-Berechnungsformel bestimmen:

$Q_0 = m / (2 \cdot a) \cdot 9,81$	
$f_{\text{GL}} = [ (P \cdot 1000) / (2 \cdot a \cdot Q_0) ]^2$	
$\beta_{250-400} = \Sigma Y_{250-400} / (10 + \frac{2}{3} \cdot Q_0)$	
$\beta_{400-600} = \Sigma Y_{400-600} / (10 + \frac{2}{3} \cdot Q_0)$	
$\beta_{>600} = \Sigma Y_{>600} / (10 + \frac{2}{3} \cdot Q_0)$	
$\beta_1 = 1,14 \cdot \Sigma Y_{250-400} / (10 + \frac{2}{3} \cdot Q_0)$	

Berechnung der IBE-Bewertungsziffer:

$$\begin{aligned} \text{IBE-BWZ} = & 2,172 \cdot 10^{-4} \cdot Q_{\text{dyn } 250-400} + 7,539 \cdot 10^{-4} \cdot Y_{\text{qst } 250-400} + 2,657 \cdot 10^{-2} \cdot \beta_{250-400} \\ & + 5,433 \cdot 10^{-4} \cdot Q_{\text{dyn } 400-600} + 4,155 \cdot 10^{-4} \cdot Y_{\text{qst } 400-600} + 9,303 \cdot 10^{-2} \cdot \beta_{400-600} \\ & + 2,737 \cdot 10^{-3} \cdot Q_{\text{dyn } >600} + 6,167 \cdot 10^{-4} \cdot Y_{\text{qst } >600} + 4,207 \cdot 10^{-1} \cdot \beta_{>600} \\ & + 5,237 \cdot 10^{-4} \cdot f_{\text{GL}} + 5,293 \cdot 10^{-3} \cdot \beta_1 \end{aligned}$$

*Hinweis:*

Da es sich bei der Berechnung der IBE-Bewertungsziffer um eine empirische Formel handelt, müssen die Basis- und Eingangsdaten zur Berechnung der IBE-Bewertungsziffer für ein korrektes Ergebnis direkt mit obigen Einheiten (kN, t, MW) eingesetzt werden!

IBE-BWZ	
---------	--

## Anhang 4: Tests für die Implementierung von CR618

### Haltfall unmittelbar vor dem Wechsel von STM/PZB zu L2 (CR 618)

#### Überblick

<b>Name</b>	Haltfall unmittelbar vor dem Wechsel von STM/PZB zu L2 (CR 618)
<b>Version</b>	02
<b>Dateiname</b>	OEBB_ETCS_CRL_TSPC_CR618_v01.xls
<b>Testziel</b>	Es soll geprüft werden, ob bei einer Zwangsbremung im Level STM/PZB diese Zwangsbremung entsprechend CR618 auch nach einem Levelwechsel zu L2 aufrechterhalten wird.
<b>Version Leitfaden</b>	v3a
<b>Betriebsführung</b>	
<b>ETCS</b>	

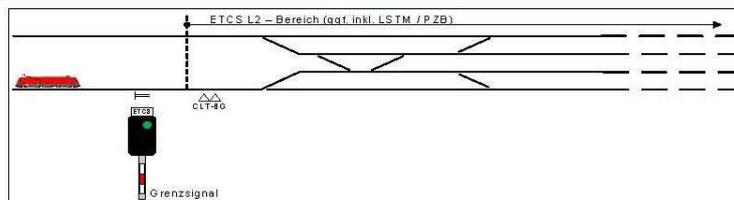
#### Parameter

<b>Parameter 1</b>	
<b>Parameter 2</b>	

#### Ausgangssituation

- Zug nähert sich der Levelgrenze STM/PZB -> ETCS Level 2 .
- Fahrstrasse in den ETCS Level 2 ist eingestellt,
- Grenzsinal (Haupt oder Schutzsignal) zeigt "Fahrt"
- Zug ist in Level STM/PZB
- Fahrzeug ist beim RBC erfolgreich angemeldet

#### Streckenübersicht



#### Testsequenz

Testschritt	Aktion	erwartetes Ergebnis	Kommentar
1	Fahrzeug nähert sich dem Grenzsinal.	- dem Tfzf wird die Ankündigung des Levelwechsels nach Level 2 angezeigt.  DMI-Anzeige: Mode: SN Level: STM/PZB	
2	Funkverbindung zwischen Fahrzeug und RBC wird unterbrochen.	DMI-Anzeige: Mode: SN Level: STM/PZB	Das Fahrzeug muss innerhalb von T.NVCONTACT die Levelgrenze passiert haben!
3	Der Fdl stellt das Grenzsinal auf Halt.	Das Fahrzeug erfährt eine Zwangsbremung.  DMI-Anzeige: Mode: SN Level: STM/PZB	Die Rücknahme des Grenzsinals hat so zu erfolgen, dass der Haltepunkt des Fahrzeuges hinter der Levelgrenze liegt, das Fahrzeug sich aber noch vor dem Grenzsinal befindet.
4	Fahrzeug passiert die Levelgrenze.	Während der Bremsung passiert das Fahrzeug die Levelgrenze und wechselt zu L2.  DMI-Anzeige: Mode: TR Level: L2	
5	Fahrzeug kommt zum Stillstand.	Die MA wird entsprechend aktualisiert (verkürzt).  DMI-Anzeige: Mode: TR Level: L2	
6	Tfzf quittiert den Mode Trip.	Fahrzeug wechselt in den Mode PT	

## Anhang 5: Aerodynamik - Bedingungen für die Zustimmung zum Einsatz einzelner Loks / Steuerwagen oder einzelner Wagen

### **Kriterium A: TSI Drucksignatur**

- (2) Im Folgenden sind die Zugverbände genannt, die jeweils für unterschiedliche Arten von Fahrzeugen zu prüfen sind:
- Bewertete Einheit in einem nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverband: Die Bewertung erfolgt bei der maximalen Länge des Zugs (einschließlich Mehrfachtraktionen).
  - Einheit, die für den Einsatz im freizügigen Fahrbetrieb (Zugverband in der Planungsphase nicht definiert) und bei Auslegung mit einem Führerraum bewertet wird: zwei beliebig zusammengestellte Zugverbände mit einer Länge von mindestens 150 m — jeweils eine Einheit am Anfang und am Ende der Zusammenstellung.
  - Sonstige Einheiten (Reisezugwagen für den freizügigen Fahrbetrieb): Ein Zugverband mit einer Länge von mindestens 400 m.

### **Kriterium B: Schutz von Personen vor aerodynamischen Einwirkungen**

- (2) Im Folgenden sind die Zugverbände genannt, die für unterschiedliche Arten von Fahrzeugen jeweils zu prüfen sind:
- Bewertete Einheit in einem nicht trennbaren Zugverband:  
Gesamtlänge des nicht trennbaren Zugverbands  
Wenn mehrere Einheiten eingesetzt werden, sind mindestens zwei aneinander gekuppelte Einheiten zu prüfen.
  - In einem vordefinierten Zugverband bewertete Einheiten:  
Ein Zugverband einschließlich des am Ende befindlichen Fahrzeugs und der zwischengekuppelten Fahrzeuge in einem Wagenzug mit einer Länge von mindestens 100 m oder — bei Zugverbänden mit einer Länge von unter 100 m — mit der maximalen vordefinierten Länge.
  - Eine Einheit, die für den Einsatz im freizügigen Fahrbetrieb (Zugverband in der Planungsphase nicht definiert) bewertet wird:
    - Die Einheit wird in einem Zugverband bestehend aus einem Wagenzug mit zwischengekuppelten Reisezugwagen mit einer Länge von mindestens 100 m geprüft.
    - Bei einer Lokomotive oder einem Führerraum ist dieses Fahrzeug an der ersten und an der letzten Position des Zugverbands einzusetzen.
    - Bei Reisezugwagen enthält der Zugverband mindestens einen Reisezugwagen des Typs der jeweils zu bewertenden Einheit am Anfang und am Ende des aus zwischengekuppelten Reisezugwagen gebildeten Wagenzugs.

*Hinweis:* Bei Reisezugwagen ist eine Konformitätsbewertung nur bei neuen Konstruktionen erforderlich, die sich auf die Wirbelzone auswirken können.

**Kriterium C: Schutz der Infrastruktur vor aerodynamischen Einwirkungen**

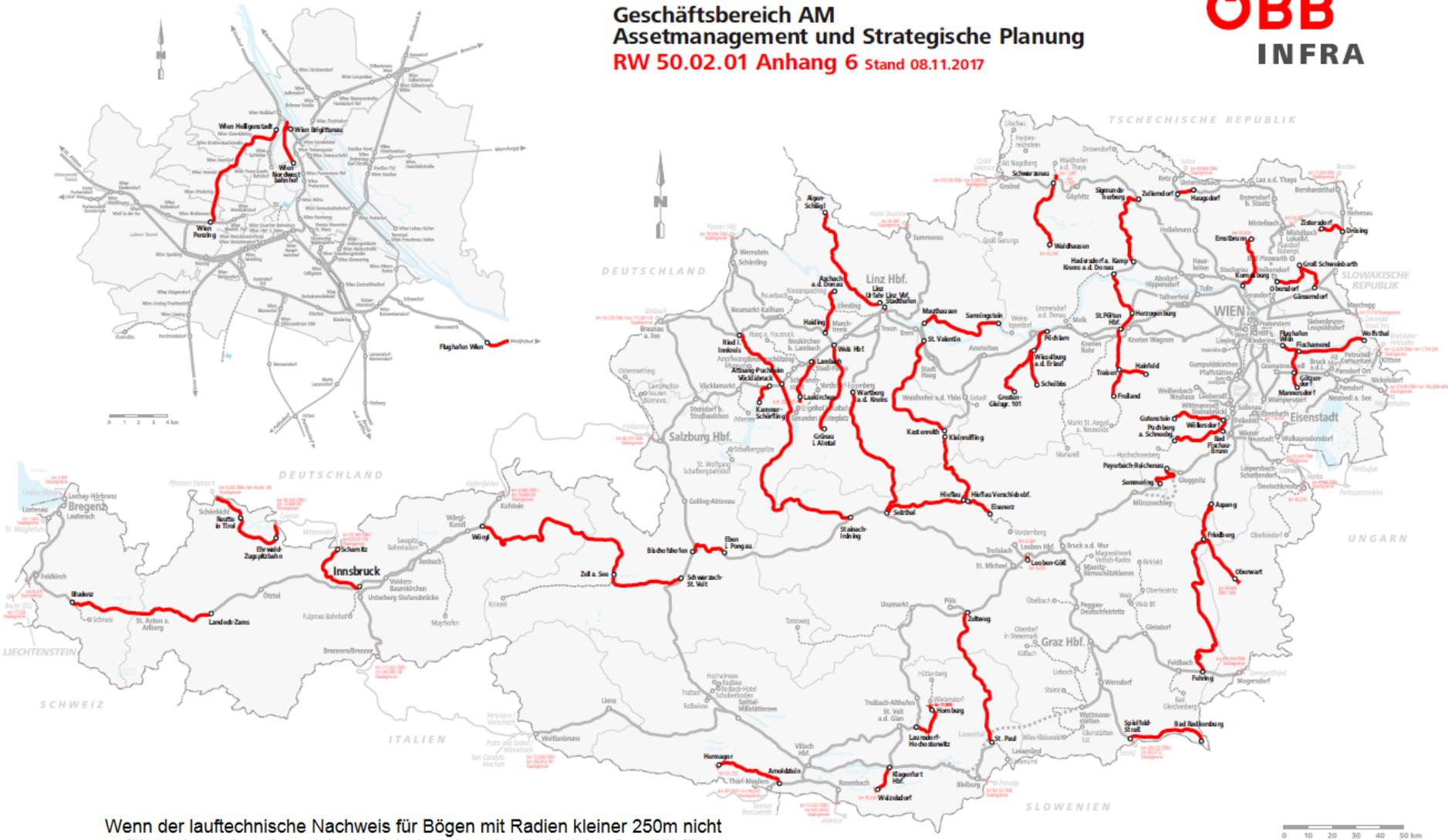
- (4) Im Folgenden sind die Zugverbände genannt, die für unterschiedliche Arten von Fahrzeugen jeweils zu prüfen sind:
- Bewertete Einheit in einem nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverband:
    - eine einzelne Einheit eines nicht trennbaren Zugverbands oder vordefinierte Zugverbände in beliebiger Konfiguration;
  - eine Einheit, die für den Einsatz im freizügigen Fahrbetrieb (Zugverband in der Planungsphase nicht definiert) bewertet wird;
    - Einheiten, die mit einem Führerraum ausgestattet sind, müssen eigenständig bewertet werden;
    - sonstige Einheiten: Anforderung nicht anwendbar.

## Anhang 6: Streckenabschnitte mit Bogenradien <250m für die ein Lauftechnik-Nachweis gem. 1.2.2. erforderlich ist

Wenn der lauftechnische Nachweis für Bögen mit Radien kleiner 250m nicht geführt oder nicht erfolgreich absolviert wird, so ist die Netzkonformität für das Befahren der nachfolgenden Abschnitte nicht gegeben.

Streckennummer VzG	Streckenabschnitt von - bis
10701	Hainfeld - Traisen
10701	Traisen - St.Pölten
11001	Herzogenburg - St.Pölten
14801	Wien Nordwestbahnhof - Wien Brigittenau
14901	Wien-Nordwestbahnhof - Wien Brigittenau (M-Schl)
15101	Freiland - Traisen
15501	Pöchlarn - Scheibbs
15801	Wieselburg - Gresten
16201	Wöllersdorf - Gutenstein
16601	Wöllersdorf - BadFischau-Brunn
16701	Aspang - Friedberg
16801	Friedberg - Oberwart
17201	Samingstein - Mauthausen
17301	Krems - Herzogenburg
17401	Sigmundsherberg - Hadersdorf
17601	Waidhofen a.T. - Schwarzenau
17601	Schwarzenau - Waldhausen
18101	Komeuburg - Ernstbrunn
18201	Obersdorf - GroßSchweinbarth
18301	Gänserndf - Bad Pirawarth
18601	Drösing - Zistersdorf
18701	Haugsdorf - Zellemdorf
19101	Flughafen-Wien - Wolfsthal
19201	Abzw. Fischamend - Götzendorf
11815	Götzendorf - Mannersdorf
10501	Payerbach - Semmering
12001	Heiligenstadt - Penzing
10201	Kleinreifling - Selzthal
10201	Eben im Pongau - Bischofshofen
20301	St. Valentin - Kastenreith
20401	Wartberg - Selzthal
20601	Stainach-I. - Attnang-Puchheim
20602	Attnang-Puchheim - Ried/I.
10211	Hieflau Vbf - Hieflau Abzw.
25201	Wels - Grünau
25601	Haiding - Aschach
25801	Linz Urfahr - Aigen Schlägl
25901	Lambach - Laakirchen
26001	Vöklabruck - KammerSchörling
27101	Gleisdreieck - Linz Stadthafen
10103	Schwarzach-St.Veit - Zell am See
10105	Landeck - Bludenz
35101	Innsbruck - Schamitz
35201	(Staatsgrenze)-Ehrwald - Reutte-(Staatsgrenze)
10103	Zell am See - Wörgl
40901	Klagenfurt - Weizelsdorf
22001	Eisenerz - Hieflau
45101	Arnoldstein - Hermagor
45401	Launsdorf - Hüttenberg
45701	Zeltweg - St. Paul
46201	Spielfeld - BadRadkersburg
16701	Friedberg - Fehring
41601	Abzw. Leoben - Leoben Göss

**Geschäftsbereich AM**  
**Assetmanagement und Strategische Planung**  
**RW 50.02.01 Anhang 6 Stand 08.11.2017**



Wenn der lauftechnische Nachweis für Bögen mit Radien kleiner 250m nicht geführt oder nicht erfolgreich absolviert wird, so ist die Netzkonformität für das Befahren **der rot gekennzeichneten Abschnitte** nicht gegeben.

- ÖBB Infrastruktur AG
- ÖBB Infrastruktur AG stillgelegt
- Privatbahnen
- Ausland

## Anhang 7: Übersicht der Anforderungen an Reisezugwagen

Die Anforderungen dieses Regelwerks (50.02.01 - Kapitel 0 bis 29) gelten grundsätzlich auch für Reisezugwagen, **sofern für diese Fahrzeuge, ob ihrer Ausführung und technischen Ausstattung, relevant.**

In der folgenden Auflistung werden die für Reisezugwagen geltenden Punkte, unter Berücksichtigung einer möglichen Relevanz, zusammengefasst. Falls diese Punkte nicht für alle Bauarten von Reisezugwagen gelten, ist dies in der rechten Spalte angeführt.

Falls Reisezugwagen auch Elemente von Sonderfahrzeugen aufweisen (z.B. Messwagen) so ist für diese Elemente zusätzlich der "Anforderungskatalog Sonderfahrzeuge" (Regelwerk 50.04.01) zu beachten.

### Als Reisezugwagen im Sinne dieses Regelwerks gelten:

Schienenfahrzeuge, die mit ihrer Europäischen Fahrzeugnummer gemäß TSI OPE als Reisezugwagen gekennzeichnet sind.

Für Reisezugwagen sind hier die Ziffern 5, 6 und 7 als erste Ziffer vorgesehen.

Daher sind Reisezugwagen nicht nur Waggon, die dem Transport von Fahrgästen/Bahnbenützenden dienen.

Der Begriff „Reisezugwagen“ umfasst zum Beispiel auch:

- Hilfszugwagen
- Messwagen
- Begleitwagen für die „Rollende Landstraße“ („ROLA“)
- Wagen zum Transport von Fahrzeugen mit außergewöhnlicher Kupplung
- Wagen zum ausschließlichen Transport von Straßenkraftfahrzeugen
- Gepäckwagen
- Wagen mit Stromabnehmer, die während der Fahrt angehoben sein dürfen
- Wagen mit Stromabnehmer, die nur im Stillstand angehoben sein dürfen
- Führende Fahrzeuge (Steuerwagen)
- Führende Fahrzeuge (z.B. Messwagen) mit Hilfsführerstand
- Generatorwagen für die elektrische Versorgung des Zuges

### Zusammenstellung der Anforderungen für Reisezugwagen:

<b>Für alle Reisezugwagen geltende Anforderungen (Kapitel)</b>	<b>Anmerkung, wenn die Anforderung nur für bestimmte Bauarten von Reisezugwagen gilt</b>
0.1.1. Auflagen, Einschränkungen	
0.1.3. Zuordnung der Streckenklasse (stat. und dynam.)	
0.1.4. Technische Unterlagen	
0.1.5. Abstand $b_x$	
0.1.6. Abstand $a_i$ (iR)	
0.2.1. Masse	
0.2.3. Aerodynamik	Führende Fahrzeuge
1. Fahrtechnik, Anforderung bezüglich Fahrsicherheit	Ausnahme: 1.3. Basisdaten für die Berechnung der IBE-Bewertungsziffer. Eine IBE-Bewertungsziffer gibt es nur für angetriebene Fahrzeuge und Triebzüge.
6.1.3. Mechanische Bremse	
6.1.4. Zusatzbremseinrichtungen	
6.1.5. Parkbremse	
6.1.6. Wirbelstrombremse	
6.2. Spurrandschmiereinrichtung	RoLa-Begleitwagen

8.1 Stromabnehmer – Beanspruchbarkeit	Reisezugwagen, die den Stromabnehmer während der Fahrt angehoben haben dürfen (z.B. Fahrleitungsmesswagen). Für Reisezugwagen, die den Stromabnehmer während der Fahrt nicht angehoben haben dürfen (z.B. Speisewagen) gelten die Kriterien für die Fahrt (Geometrische Bedingungen inklusive Wanken, Schleifleistenwerkstoff...) nicht.
8.2 8.2. Zusammenwirken von Stromabnehmer und Fahrleitung	Reisezugwagen, die den Stromabnehmer während der Fahrt angehoben haben dürfen (z.B. Fahrleitungsmesswagen).
12.2. Erdungskonzept	
12.3.1 EMV – Funk	Reisezugwagen mit entsprechenden elektronischen Einrichtungen
12.3.2. Störstromverhalten und elektrische Rückwirkungsfreiheit	Wagen mit Stromerzeugungsanlagen für die Versorgung weiterer Wagen und Rückstrom über die Schiene
13. Steuerungstechnik	Steuerwagen
16. Brandschutz	
18.1. Nationales Fahrzeugprofil	
19.1. Einrichtungen zum Geben hörbarer Signale	Führende Fahrzeuge
19.2. Bahnräumer, Schienenräumer und Schneepflug	Führende Fahrzeuge
19.3. Sicherheitsfahrhaltung	Führende Fahrzeuge
19.4. Zugfunkeinrichtungen	Führende Fahrzeuge
19.5. Zugbeeinflussung	Führende Fahrzeuge
19.7. Signale an Zügen	Führende Fahrzeuge
19.10. Notbremsüberbrückung	Reisezugwagen, die der Beförderung von Fahrgästen/Bahnbenützenden dienen
26. Instandhaltung (Wartungsbuch)	
29.1. Evakuierungskonzept	Reisezugwagen, die der Beförderung von Fahrgästen/Bahnbenützenden dienen
29.2. Hebe- und Bergeverfahren	

## **Anhang 8: Anforderungen an Fahrzeuge für den Einsatz mit $a_q=1,0 \text{ m/s}^2$**

Es gelten jedenfalls folgende Anforderungen:

- max. zulässige statische Radsatzlast: 18,0t
- Einhaltung der Bedingungen /Grenzwerte gem. Kap. 1.1 (Grundsätzliche Anforderungen Fahrtechnik und Fahrsicherheit gem. EN 14363) für eine betriebliche unausgeglichene freie Seitenbeschleunigung von  $1,0 \text{ m/s}^2$

Beim Einsatz auf Streckenabschnitten mit Bogenradien  $<250\text{m}$  (gemäß Anhang 6) gilt zusätzlich:

- Einhaltung der Bedingungen /Grenzwerte gem. Kap. 1.2.3 (Strecken mit Bogenradien  $<250\text{m}$  und gegebenenfalls Stoßlücken) für eine betriebliche unausgeglichene freie Seitenbeschleunigung von  $1,0 \text{ m/s}^2$ .

Strecken mit  $a_q=1,0$  werden im RINF bzw. über die SNNB veröffentlicht.