

# 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

Lfd. Nr.	Änderungen gem. Zahl	Gegenstand	Gültig ab
1		Neuaufgabe - Inkraftsetzung	
2		1. Änderung - 1. Ausgabe	20.01.2003
3		2. Änderung - 1. Ausgabe	11.07.2003
4		Neuaufgabe - 2. Ausgabe	12.12.2007
5		1. Änderung - 2. Ausgabe	27.10.2008
6		2. Änderung - 2. Ausgabe	29.03.2010
7		3. Änderung - 2. Ausgabe	01.04.2011
8		4. Änderung - 2. Ausgabe	14.05.2012
9		5. Änderung - 2. Ausgabe	10.07.2012
10		Neuaufgabe - 3. Ausgabe	01.12.2013
11		1. Änderung – 3. Ausgabe	03.12.2015
12	BL-FT-51705-0003-16	2. Änderung – 3. Ausgabe	01.12.2016
13	BL-FT-51705-0004-17	3. Änderung – 3. Ausgabe	01.12.2017
14	BL-FT-51705-0002-18	4. Änderung - 3. Ausgabe	05.12.2018
15	SQ-FT-51705-0001-19	5. Änderung – 3. Ausgabe	05.12.2019
16	SQ-FT-51705-0001-20	Neuaufgabe – 4. Ausgabe	05.10.2020
17	NZ-FM-TZ-51705-0002-21	1. Änderung – 4. Ausgabe	03.05.2021
18	NZ-FM-TZ-51705-0004-21	2. Änderung – 4. Ausgabe	01.12.2021
19	NZ-FM-TZ-51705-0004-22	3. Änderung – 4. Ausgabe	07.12.2022
20	NZ-DKS-TN-51705-0003-23	5. Ausgabe (V9.0)	04.12.2023
21	NZ-DKS-TN-51705-0001-24	5. Ausgabe – 1. Änderung (V10.0)	27.06.2024

### Vorbemerkung

In der vorliegenden Richtlinie wird bei allen Personen- und Funktionsbezeichnungen aufgrund der notwendigen sicherheitsrelevanten Lesbarkeit auf eine gendergerechte Formulierung verzichtet. Es wird darauf hingewiesen, dass sich diese Richtlinie gleichermaßen an alle Geschlechter richtet.

0. ALLGEMEIN	7
0.1. Komplettes Fahrzeug	9
0.1.1. Auflagen, Einschränkungen	9
0.1.2. Bleibt frei	9
0.1.3. Zuordnung der Streckenklasse	9
0.1.4. Technische Unterlagen	13
0.1.5. Abstand bx	13
0.1.6. Abstand ai (iR)	14
0.2. Prüfungen und Messungen am fertig gestellten Fahrzeug	15
0.2.1. Masse	15
0.2.2. Probefahrten (Funktionsprüfung und Abnahmefahrt)	15
0.2.3. Aerodynamik	15
1. FAHRTECHNIK, ANFORDERUNG BEZÜGLICH FAHR SICHERHEIT	19
1.1. Grundsätzliche Anforderungen	19
1.2. Besonderen (nationalen) Anforderungen	20
1.2.1. Fahrzeugstabilität, äquivalente Konizität	20
1.2.2. Strecken mit Bogenradien <250m und gegebenenfalls Stoßlücken	21
1.3. Radfahrflächenkonditionierung	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	25
6.1.5. Feststellbremse	26
6.1.6. Wirbelstrombremse	26
6.2. Spurkranzschmiereinrichtung	26
6.3. Sanden	27
7. ÜBERWACHUNGSBEDÜRFTIGE ANLAGEN	27
8. STROMABNEHMER	28
8.1. Ausführung / Beanspruchbarkeit	28
8.2. Zusammenwirken von Stromabnehmer und Fahrleitung	29
9. FENSTER	31
9.1. Frontfenster/-scheibe	31
10. TÜREN	31
11. BLEIBT FREI	31
12. ENERGIEVERSORGUNG UND EMV	32
12.1. Energieversorgung / Elektrische Ausrüstung	32
12.1.1. Begrenzung des T <sub>fz</sub> -Stromes	32
12.1.2. Stabilitätskriterium	32
12.1.3. Netzfrequenzabhängige Traktionsleistungsbegrenzung	35
12.2. Erdungskonzept	37
12.3. EMV / Störströme	38
12.3.1. EMV - Achszählersysteme	38
12.3.2. EMV – Funk	39
12.3.3. Störstromverhalten und elektrische Rückwirkungsfreiheit – sonst. sicherungstechnische Einrichtungen	41
12.4. Hochspannungskomponenten	42

13. STEUERUNGSTECHNIK	43
14. TRINK- UND ABWASSERVERSORGUNGSANLAGE	43
15. UMWELTSCHUTZ	43
16. BRANDSCHUTZ	44
17. ARBEITNEHMERINNENSCHUTZ	45
18. FAHRZEUGBEGRENZUNG	45
18.1. Nationales Fahrzeugprofil	45
19. SONSTIGE SICHERHEITSTECHNISCHE EINRICHTUNGEN	46
19.1. Einrichtungen zum Geben hörbarer Signale	46
19.2. Hindernis-Abweiser für Schnee	47
19.3. Sicherheitsfahrerschaltung	47
19.4. Zugfunkeinrichtungen	48
19.5. Zugbeeinflussung	50
19.6. Evakuierungskonzept	54
19.7. Signale an Zügen	54
19.8. Funkfernsteuerung	54
19.9. Transition	54
19.10. Notbremsüberbrückung	55
19.11. Fahrdatenspeicher / Registriereinrichtung	55
19.12. GPS-System	55
20. BLEIBT FREI	55
21. BLEIBT FREI	55
22. BLEIBT FREI	55
23. ANSCHRIFTEN UND ZEICHEN	55
24. FÜGETECHNIK	55
25. NATIONALE SONDERBEDINGUNGEN	55
26. INSTANDHALTUNG (WARTUNGSBUCH)	56
27. BEDIENUNGSANLEITUNG	56
28. AUSSTATTUNGEN	56
29. STÖRUNGEN UND UNFÄLLE	56
29.1. Evakuierungskonzept	56
29.2. Hebe- und Bergeverfahren	56
30. ABKÜRZUNGEN	57
31. VERZEICHNIS DER NORMENVERWEISE	58
ANHANG 1: KRITERIEN FÜR DIE AERODYNAMISCHEN ANFORDERUNGEN	60
ANHANG 2: INHALT VON CHANGE REQUEST CR618	63
ANHANG 3: BLEIBT FREI	64
ANHANG 4: TESTS FÜR DIE IMPLEMENTIERUNG VON CR618	65
ANHANG 5: AERODYNAMIK - BEDINGUNGEN FÜR DIE ZUSTIMMUNG ZUM EINSATZ EINZELNER LOKS / STEUERWAGEN ODER EINZELNER WAGEN	66
ANHANG 6: STRECKENABSCHNITTE MIT BOGENRADIEN <250M FÜR DIE EIN LAUFTECHNIK-NACHWEIS GEM. 1.2.2. ERFORDERLICH IST	68
ANHANG 7: ÜBERSICHT DER ANFORDERUNGEN AN REISEZUGWAGEN	70
ANHANG 8: ANFORDERUNGEN AN FAHRZEUGE FÜR DEN EINSATZ MIT AQ=1,0 M/S <sup>2</sup>	72

## 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	<i>gültig für:</i>	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	<i>gültig für:</i>	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 (**Route Compatibility Check RCC** 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	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein	X			X	X

Hinweis:

Gemäß TSI OPE darf es im Streckenkompatibilitätsverfahren keine Wiederholung der Verfahren geben, die im Rahmen der Fahrzeuggenehmigung durchgeführt werden, um die technische Kompatibilität zwischen Fahrzeug und Netz(en) zu gewährleisten. In TSI OPE Anlage D1 aufgeführte Parameter, die bereits bei der Fahrzeuggenehmigung oder ähnlichen Verfahren überprüft und kontrolliert wurden, dürfen im Rahmen der Streckenkompatibilitätsprüfung keiner neuen Bewertung unterzogen werden.

- 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	<i>gültig für:</i>	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	gültig für:	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)			# ÖNORM EN 15528 # ÖNORM EN 15663 # RINF				Einstufungsberechnung (Einklassifizierung), Typenplan, Wiegeprotokolle	
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	X	nein		X	X

Allgemeines:

**Jedes Fahrzeug ist aufgrund seiner Radsatzmasse und seiner Radsatzabstände in eine Streckenklasse gemäß ÖNORM 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. ÖNORM EN 15663)

zusätzlich für Lokomotiven und Triebköpfe

- Angabe der tatsächlichen Radsatzlasten und Radlasten (**Wiegeprotokoll**) für den Beladezustand „Auslegungsmasse, betriebsbereites Fahrzeug“ gemäß ÖNORM 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 ÖNORM 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 ÖNORM 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 ÖNORM 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.

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

**Streckenverträglichkeit** (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)		# ÖNORM EN 15528 # ÖNORM EN 15663, # ÖNORM EN 1991-2 # ÖNORM B 4008-2 # ÖNORM B 1991-2 # RW 08.01.04 # RINF				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	
nein		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 ÖNORM 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 („Aufflistung 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. ÖNORM 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  $v_{max}=200$  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:  $\geq 2,6$  m und  $\leq 3,4$  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:  $\geq 2,0$  m und  $\leq 3,0$  m
- Fahrzeuglänge (LÜP) bei Fahrzeugen mit Drehgestellen:  $\geq 24,5$  m und  $\leq 27,5$  m

\*) „Auslegungsmasse bei normaler Zuladung“ gem. ÖNORM 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  $v_{max}>200$  km/h:**

Grundsätzlich gelten dieselben Zusatzbedingungen wie für den Einsatz bis  $v_{max}=200$  km/h.

Zudem ist immer eine individuelle Streckenprüfung \*) auf allen Streckenabschnitten mit  $v_{max}>200$  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, ÖNORM 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/schienennetz/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) ≤ 4200 mm			# ERA/ERTMS/033281 – Ver. 5.0				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		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. 5.0				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			# ÖNORM EN 15663				Wiegeprotokoll	
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

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

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

Die „Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung“ ist gem. ÖNORM 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 # ÖNORM EN 14067-4:2005+A1 # ÖNORM EN 14067-5:2006+A1				Gutachten, Messungen	
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	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 ÖNORM EN 14067-5:2006+A1 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 $a_q=0,85\text{m/s}^2$			# ÖNORM EN 14363 # Anhang 8 # RINF				Gutachten, Messbericht	
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	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 **gemäß ÖNOREM EN 14363 im Zuge der Fahrzeuggenehmigung** ausgesprochen.

Voraussetzung für die Zuerkennung der lauftechnischen **Netz- und Streckenkonformität** ist die erfolgreiche Prüfung des Fahrzeuges nach ÖNORM EN 14363. Dabei gilt für das gesamte Streckennetz (**alle Strecken**) der ÖBB-Infrastruktur AG für die Nachweisführung ein Wert für die unausgeglichene freie Seitenbeschleunigung von mindestens  $a_q = 0,85\text{m/s}^2$  entsprechend eines Überhöhungsfehlbetrages von 130mm (harmonisierter Parameter).

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 ÖNORM EN 14363 nachzuweisen:

- Fahrzeugstabilität, erhöhte äquivalente Konizität (**siehe 1.2.1**)
- Strecken mit Bogenradien  $<250\text{m}$  und gegebenenfalls Stoßlücken (**siehe 1.2.2**)

Zweckmäßigerweise werden die Prüfungen gemäß dem vorliegenden Dokument im Rahmen der lauftechnischen Erprobung gemäß ÖNORM EN 14363 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 ÖNORM EN 14363 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  $R = 100\text{m}$
- unausgeglichene freie Seitenbeschleunigung  $a_q = 0,654\text{m/s}^2$  (in einzelnen Bögen beträgt  $a_q = 0,85\text{m/s}^2$ ) entsprechend eines Überhöhungsfehlbetrages von 100mm bzw. 130mm.

## 1.2. Besonderen (nationalen) Anforderungen

### 1.2.1. Fahrzeugstabilität, äquivalente Konizität

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Fahrsicherheit, Fahrwegbeanspruchung und Schwingungsverhalten bei hoher äquivalenter Konizität			# ÖNORM 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 ÖNORM EN 14363 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.

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

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Fahrwegbeanspruchung in Bögen mit Radien <250m			# ONR CEN/TS17843 # ÖNORM 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 gemäß ONR CEN/TS17843 zu erbringen, unter Berücksichtigung der Kategorien a, b und c. Eine Zuordnung der betroffenen Strecken zu den Kategorien a, b und c ist Anhang 6 zu entnehmen.

Es sind die Grenzwerte aus ONR CEN/TS17843 Anhang C anzuwenden.

Die Prüfung gemäß ONR CEN/TS17843 erfolgt zweckmäßigerweise im Zuge der Fahrzeugprüfung gemäß ÖNORM EN 14363.

Ist bei einer Zulassung nach Änderung gem. EN14363 keine neuerliche Beurteilung des dynamischen Fahrverhaltens erforderlich, kann auch der bestehende Status bezüglich Prüfbereich 5 (Strecken mit Bogenradien <250m) ohne neuerliche dynamische Tests beibehalten werden.

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).

### 1.3. Radfahrflächenkonditionierung

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Chem. Verträglichkeit der fahrzeugseitig eingesetzten Mittel zur Radfahrflächenkonditionierung mit den infrastrukturseitig 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. HY-Power, Friction-HYP-K-0-J-B
- Fa. HY-Power, Friction-HYP-K-1-J-B

Hinweis: Spurkranzsysteme sind von dieser Anforderung nicht betroffen.

## **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			# RW 31.03 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 im Gefälle ( <b>Steilstrecken</b> )			# ÖNORM EN 15663 # TSI LOC&PAS 4.2.4.5.4				Versuchsbericht, Dokument (Simulationsrechnung)	
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	4.5.3		nein	x	nein		X	X

Wegen der vorhandenen Streckencharakteristik in Österreich, unterscheidet sich diese Anforderung vom vorgeschlagenen Referenzfall der TSI LOC&PAS Kap. 4.2.4.5.4  
 (Kriterien Referenzfall TSI: 21‰ bei 46km Länge und v<sub>max</sub> 80 km/h  
 (Kriterien Tauern-Süd: 28‰ bei 25km Länge und v<sub>max</sub> 100/110 km/h

Diese Anforderung gilt für folgende Steilstrecken:

VzG-Nr.	Strecke	von	bis
10103	Salzburg Hbf (in Sb)=Wörgl Hbf (in W)	Westendorf	Hopfgarten
		Hochfilzen	St. Johann in Tirol
		Hochfilzen	Saalfelden
10105	Innsbruck Hbf (in I)=Lindau Hbf	Langen am Arlberg	Bludenz
		St.Anton am Arlberg	Landeck - Zams
10201	Abzw Ams 11=Bischofshofen (in Bo)	Eben im Pongau	Bischofshofen
10501	Wien Hbf-Südosttang.(i.Wbf)=Staatsgr.n.Spielfeld-Straß - (Sentilj)	Semmering	Payerbach-Reichenau
		Semmering	Mürzzuschlag (in Mz)
22201	Schwarzach-St.Veit=Villach Hbf (in Vb)	Böckstein	Bad Hofgastein
		Abzw Lof 1	Schwarzach-St.Veit
		Mallnitz-Obervellach	Pusarnitz
30202	Innsbruck Hbf (in I)=Staatsgr.n.Steinach i.Tirol (Brennero/Brenner)	Brennero/Brenner	Innsbruck Hbf

Wird der bremstechnische Nachweis die thermische Leistungsfähigkeit der Bremsreibelemente nicht geführt oder nicht erfolgreich absolviert, so ist die Netzkonformität für das Befahren der angeführten Steilstrecken nicht gegeben.

Folgende Szenarien sind nachzuweisen:

- Ebene: Zwei Schnellbremsungen in Folge aus v<sub>max</sub> im Beladezustand „Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung“ gemäß ÖNORM EN15663
- Gefälle: Talfahrt Tauern-Südrampe (Abschnitt: Mallnitz-Obervellach bis Pusarnitz) im Beladezustand „Auslegungsmasse bei außergewöhnlicher Zuladung“ gemäß ÖNORM EN15663 für ungünstige Betriebsfälle.



Ungünstige Betriebsfälle sind:

a) Betriebsfall „Eigenfahrt“ unter folgenden Voraussetzungen:

- Berücksichtigung der Streckenparameter (insb. VzG) und v<sub>max</sub> 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<sub>max</sub> 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 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	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			# RW 31.03 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			# RW 31.03 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.5.0, 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 nicht 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 30.03.32 (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

Nachweis für....				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Schleifstück-Werkstoff				# TSI LOC&PAS # RINF			Techn. Datenblatt; ERATV	
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	X	nein		X	X	

Schleifleisten aus Hartkohle oder aus imprägnierter Kohle mit Zusatz-Werkstoffen sind zulässig. Bei Schleifleisten mit imprägnierter Kohle muss der Metallgehalt Kupfer oder eine Kupferlegierung sein und darf 35% der Masse nicht überschreiten.

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 # 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		nein			X	

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Geometrie und Breite der Wippe: Stromabnehmerwippe 1950mm – Typ1				# OVE EN 50367 Anhang A.2, Bild A.7 # RINF			Zeichnung; ERATV	
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	X	nein		X	X	

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Einstellbarkeit der statischen Kontaktkraft				# ÖVE/ÖNORM EN 50206-1			Prüfbericht gem. ÖVE / ÖNORM EN 50206-1	
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	

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				# TSI LOC&PAS			Techn. Dokument; ERATV	
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	8.2.3.4	nein		nein			X	

Es gelten die Anforderungen der TSI LOC&PAS (Absenken der Stromabnehmer) am gesamten elektrifizierten Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG.

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Arbeitsbereich von 4,80 bis 6,20 m über Schienenoberkante bis v <sub>max</sub>				# RINF			Zeichnung; ERATV	
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	X	nein		X	X	

## 8.2. Zusammenwirken von Stromabnehmer und Fahrleitung

Nachweis für...				Hinweis auf Norm			Nachweis durch...	
Einhaltung der Anforderungen an das Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung im Bestandsnetz				# TSI LOC&PAS			Prüfberichte von Messfahrten (Messberichte)	
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	

### Anwendungsbereich:

Die folgenden Anforderungen gelten für elektrische Einheiten gem. TSI LOC&PAS (Punkt 2.2.1 – Begriffsbestimmungen im Zusammenhang mit Fahrzeugen) mit einem oder mehreren gleichzeitig anliegenden Dachstromabnehmern und einer vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit v<sub>max</sub> > 100 km/h der elektrischen Einheiten, um die technische Kompatibilität mit dem bestehenden Oberleitungsnetz sicherzustellen.

### Prüfanforderungen:

Vor der Prüfung ist durch den Antragsteller die Anzahl der gleichzeitig anliegenden Stromabnehmer der zu prüfenden elektrischen Einheit zu definieren.

Als Referenzstrecken gelten Streckenabschnitte der ÖBB-Infrastruktur AG, auf denen die Nachweise der Prüfanforderungen zu erbringen sind.

Die nachfolgenden Prüfungen müssen an Kettenwerksüberleitungen mit einer Auslegungsgeschwindigkeit von v<sub>max</sub> = 120 km/h, v<sub>max</sub> = 160 km/h und Stromschienenüberleitungen mit einer Auslegungsgeschwindigkeit von v<sub>max</sub> = 160 km/h, immer jeweils bis zur maximalen Auslegungsgeschwindigkeit der Überleitungen, erbracht werden. Falls die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit der elektrischen Einheiten kleiner als die Auslegungsgeschwindigkeit der jeweiligen Überleitung ist, müssen die Nachweise nur bis zur vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit der elektrischen Einheiten erbracht werden.

**A) Maximaler Fahrdrahtanhub am Stützpunkt bei Kettenwerks oberleitung**

	Auslegungsgeschwindigkeit der Oberleitung	
	120 km/h	160 km/h
Maximal zulässiger Fahrdrahtanhub	60 mm	80 mm

Der Fahrdrahtanhub ist an einem Zug- und einem Druckausleger zu messen.  
Nachweis: Optische Messung, Messbericht

**B) Mittlere Kontaktkraft des Stromabnehmers**

Die gemessene mittlere Kontaktkraft  $F_m$  des Stromabnehmers muss innerhalb des nachfolgenden angegebenen Bereichs liegen:

$$0,00047 * v^2(\text{km/h}) + 60 \leq F_{m, \text{Stromabnehmer}} (\text{N}) \leq 0,00097 * v^2(\text{km/h}) + 70$$

Die Nachweise sind gemäß Punkt 6.2.3.20 und 6.2.3.21 der TSI LOC&PAS zu erbringen.  
Nachweis: Messbericht

**C) Maximale Standardabweichung**

Abhängig von der gewählten mittleren Kontaktkraft des Stromabnehmers, darf die maximale Standardabweichung

$$\sigma_{\max} = 0,3 * F_{m, \text{Stromabnehmer}} (\text{N})$$

nicht überschreiten.  
Nachweis: Messbericht

**Referenzstrecken für Anhub- und Kontaktkraftmessungen:**

Die Nachweise müssen auf Referenzstrecken erbracht werden. Nachfolgend sind beispielhaft Referenzstrecken angeführt, die für die Nachweisführung mit den oben angeführten Kettenoberleitungen mit Auslegungsgeschwindigkeiten  $v_{\max} = 120 \text{ km/h}$ ,  $v_{\max} = 160 \text{ km/h}$  und Stromschienenoberleitungen mit  $v_{\max} = 160 \text{ km/h}$  ausgerüstet sind (andere Strecken für die Messungen sind mit der ÖBB-Infrastruktur AG abzustimmen):

- Kettenwerks oberleitung  $v_{\max} = 120 \text{ km/h}$ :  
Strecke 10901, Wien Franz-Josefs-Bahnhof - Staatsgrenze nächst Gmünd Niederösterreich, im Streckenabschnitt Sigmundsherberg – Göpfritz, Gleis 1 (eingleisige Strecke).
- konventionelles Kettenwerk  $v_{\max} = 160 \text{ km/h}$   
Strecke 10105, Innsbruck Hauptbahnhof - Lindau-Insel, im Streckenabschnitt Völs - Silz, Gleis 1 und 2 (zweigleisige Strecke).
- Stromschienen oberleitung  $v_{\max} = 160 \text{ km/h}$   
Strecke 13001, Wien Meidling – Linz Hauptbahnhof, im Streckenabschnitt Wien Meidling – Weichenhalle Hadersdorf (Lainzer Tunnel), Gleis 1 und 2 (zweigleisige Strecke).

## **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 ÖVE/ÖNORM EN 50388 und ÖVE/ÖNORM EN 50163.

Für non-TSI Fahrzeuge gilt zusätzlich folgendes Kriterium:

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Höchster zulässiger Tfz-Strom 600A			# ÖVE/ÖNORM EN 50388				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	8.2.1.4		nein	x	nein			X

Ergänzender Hinweis gem. ÖVE/ÖNORM 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	<i>gültig für:</i>	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:

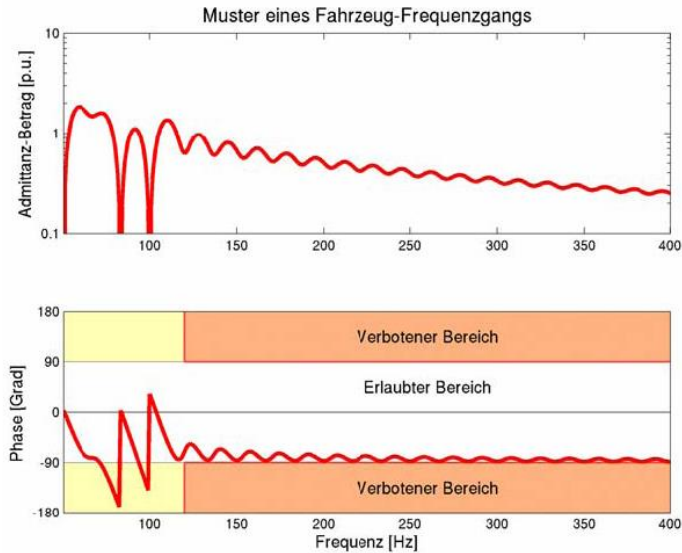
Die Kriterien gelten für Umrichtertriebfahrzeuge.

##### 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).

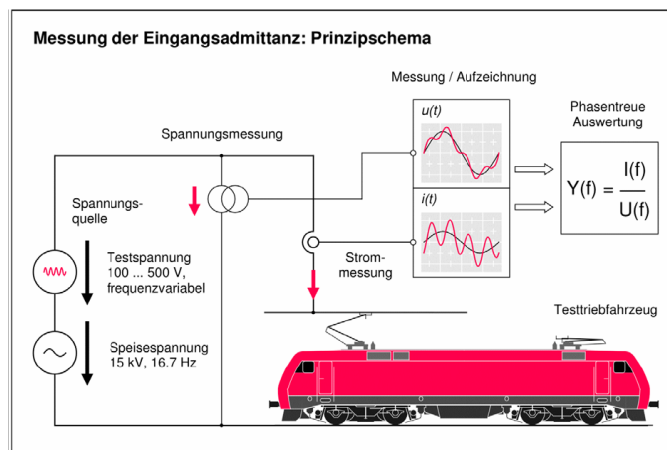
Da sich die Frequenzgänge mehrerer Triebfahrzeuge additiv überlagern, ist kein Nachweis in Doppel- oder Mehrfachtraktion vorgesehen.

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			# ÖVE/ÖNORM 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

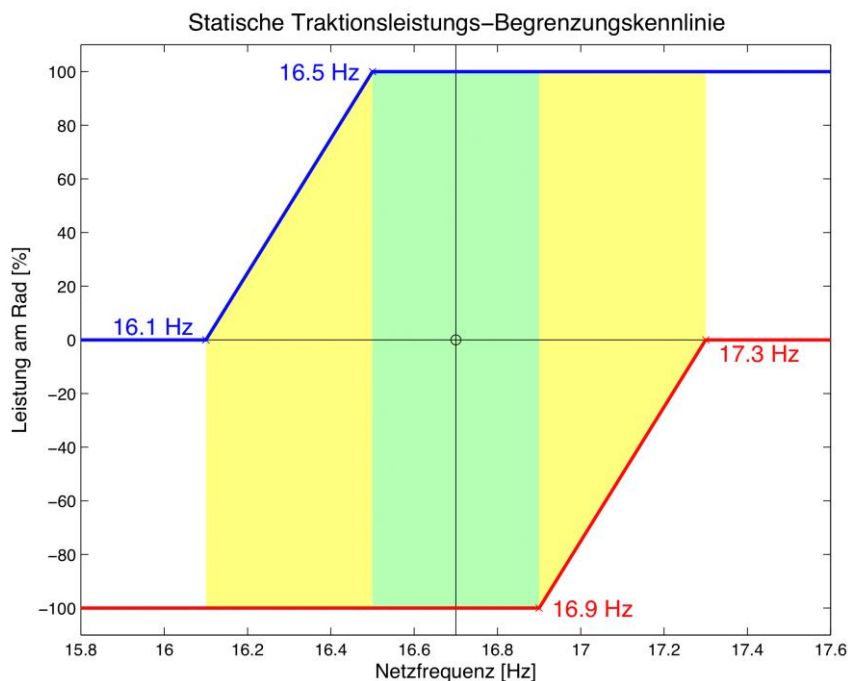
#### Allgemein:

Bei speziellen Netzzuständen besteht die Gefahr, dass das Netz wegen Unterfrequenz (bei zu wenig verfügbarer Erzeugungsleistung) oder Überfrequenz (momentaner Überschuss an Erzeugungsleistung) zusammenbricht. Dem kann man entgegenwirken, wenn die Triebfahrzeuge eine netzfrequenzabhängige Traktionsleistungsbegrenzung nach der folgenden Spezifikation aufweisen.

#### Anwendbarkeit:

Die Kriterien gelten für Umrichtertriebfahrzeuge.

#### Statische Kennlinie:

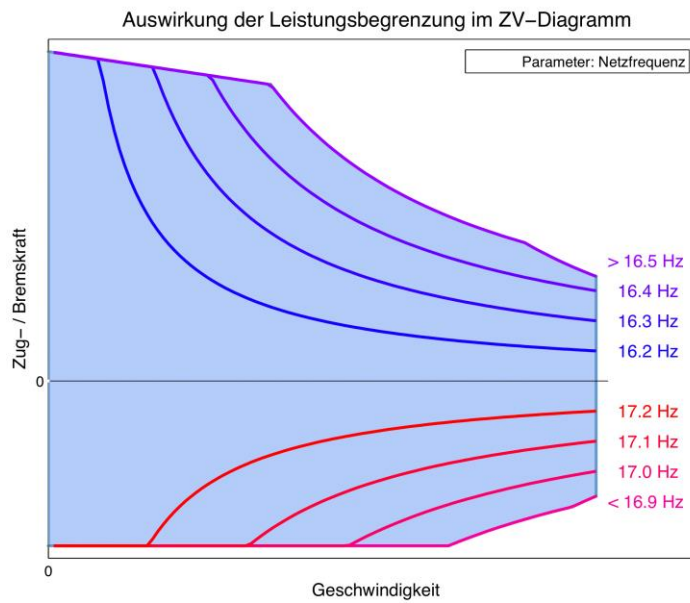


Die Begrenzung der Traktionsleistung bezieht sich auf die Leistung am Rad und ist wie folgt zu verstehen:

- 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 (blaue Kennlinie) wird nur bei tiefen, die Bremsleistung (rote Kennlinie) 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 ÖVE/ÖNORM EN 50163 [4] für Inselnetze definierten Werte.

Vom Triebfahrzeug sind zusätzlich die folgenden dynamischen Anforderungen zu erfüllen:

- Die Abstimmung der Leistung muss unverzüglich erfolgen, ohne Rampenfunktion oder absichtliche Verzögerung. Unvermeidliche Verzögerungen durch die Messung und Reglerzykluszeiten sind zulässig. 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 Leistung nach einem (hypothetischen) Netzfrequenzsprung von 0.1 Hz nach einer Verzögerungszeit von maximal 1 s nicht mehr über dem neuen, begrenzten Leistungswert liegen. Diese Verzögerungszeit schließt die Reaktionszeit der Netzfrequenzmessung mit ein. Möglichst kleine Verzögerungszeiten sind anzustreben.

### Schutzabschaltung:

Falls die Traktionsleistung wegen der Frequenzabweichung durch Taktsperrung oder Hauptschalterauslösung vollständig abgeschaltet wird, darf dies 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 durch eine Simulation vom Triebfahrzeug-Hersteller zu erbringen. Der Hersteller gibt eine Bestätigung ab, dass die netzfrequenzabhängige Traktionsleistungsbegrenzung programmiert und wirksam ist. Der Bestätigung ist eine zeitliche Verlaufskurve der netzfrequenzabhängigen Traktionsleistungsbegrenzung für einen (hypothetischen) Netzfrequenzsprung von 0.1 Hz beizulegen.

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 EN 50592 # ERA ERTMS 033281 Ver. 5.0 # RW 50.02.04				Messprotokoll, 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	8.4.2.2.1		nein		nein		X	X

Achszähler im Hochfrequenzbereich (> 10 kHz)		
Type	Frequenzbereich	Messverfahren
ZP43 (Siemens)	43 +/- 1,80 kHz	Magnetfeldmessung; alternativ ist Störstrommessung möglich
SK30 (Alcatel)	28 - 32 kHz	Magnetfeldmessung; alternativ ist Störstrommessung möglich

Achszähler im Audiofrequenzbereich (<10 kHz)		
Type	Frequenzbereich	Messverfahren
SK11 (Alcatel)	4,15 +/- 0,15 kHz	Magnetfeldmessung; alternativ ist Störstrommessung möglich
SK11 (Alcatel)	5,06 +/- 0,15 kHz	Magnetfeldmessung; alternativ ist Störstrommessung möglich
ZP70 (Siemens)	9,85 +/- 0,25 kHz	Magnetfeldmessung; alternativ ist Störstrommessung möglich

#### Für Nachweisführung durch Magnetfeldmessung gilt:

- Messverfahren und Bewertung gemäß OVE EN 50592
- einzuhaltende Grenzwerte für Achszähler im Hochfrequenzbereich (> 10 kHz) gemäß ERA ERTMS 033281 Ver. 5.0:
- einzuhaltende Grenzwerte für Achszähler im Audiofrequenzbereich (< 10 kHz):

Typ Achszähler	Nutzfrequenzbereich [kHz]	Filter für Bewertung		Magnetfeldgrenzwert			Integrationszeit [ms] <sup>T<sub>int</sub></sup>	Konform zu TSI CCS (ERA/ERTMS)
		3 dB / 20 dB Bandbreite [kHz]	Ordnung	X-Richtung (RMS) [dB <sub>μ</sub> A/m]	Y-Richtung (RMS) [dB <sub>μ</sub> A/m]	Z-Richtung (RMS) [dB <sub>μ</sub> A/m]		
SK11	4,15 ±0,15	±0,085 / ±0,15	4	147	102	105	4	nein
SK11	5,06 ±0,15	±0,085 / ±0,15	4	147	102	105	4	nein
ZP70	9,85 ±0,25	±0,08 / ±0,45	2	118	91	105	4	nein

#### Für Nachweisführung durch äquivalente Störstrommessungen gilt:

- Messverfahren und Bewertung gemäß RW 50.02.04
- einzuhaltende Grenzwerte gemäß RW 50.02.04

**Mitgeltende Bedingungen:**

- Infolge der unterschiedlichen und miteinander nicht vergleichbaren Grenzwerte von Magnetfeld- und Störstrommessung gilt der Nachweis jedenfalls als erfüllt, wenn die Rückwirkungsfreiheit durch Magnetfeldmessung bestätigt ist.
- 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 Bewertung zu unterziehen. Bei nachträglicher Aus- /Umrüstung sind auch die bereits zugelassenen Systeme erneut zu betrachten.
- Messungen und Bewertungen sind sowohl für volltauglichen als auch mindertauglichen Antrieb durchzuführen (Ermittlung der höchstmöglichen Anzahl potenzieller Emissionsquellen für den ungünstigsten Fall)
- Grenzwerte der Störströme müssen am Netz der ÖBB-Infrastruktur AG nachgewiesen werden.
- Magnetfeldmessungen gem. OVE EN 50592 können auch im Ausland (Testring, Werksgleis, etc.) durchgeführt werden, jedoch müssen die für Österreich relevanten Taktfrequenzen (gemessen unter 15kV/ 16,7 Hz) an diesen Standorten am Fahrzeug eingestellt werden.  
Wird eine taugliche Fahrzeug-SW Lösung in Österreich erst nach den Werksmessungen ermittelt, müssen mit dieser Software dann die Magnetfeldmessungen nachgeholt werden

**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	gültig für:	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	8.4.2.2.2		nein	nein			X	X

**Bedingungen:**

Die Messung ist gemäß EN 50121-2 mit Bezug auf Messaufbau und Messverfahren durchzuführen. Die Messanordnung muss in der Lage sein, Feldstärken kleiner als die genannten Grenzwerte zu messen (Empfindlichkeitsgrenze des Messaufbaus mindestens 6 dB unterhalb der Grenzwerte). 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. Die elektrische Feldstärke wird im Stillstand des Fahrzeugs gemessen, alle elektrischen Systeme müssen in Betrieb sein. Fahrzeuge mit elektrischer Antriebsausrüstung müssen im anfahrbereiten Zustand sein.

**Grenzwerte:**

Der jeweilige Grenzwert für die Funkstörfeldstärke [dBµV/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 (Atemschutzfunk, 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	

#### Einstellungen Messempfänger:

Der Messempfänger ist im Regelfall in der Vorzugseinstellung gemäß nachfolgender Tabelle zu nutzen. Anmerkung: Die Alternativeinstellungen können genutzt werden, um bei hohen Umgebungspegeln den bewertbaren Anteil im GSM-R-Downlink Band zu erhöhen. Der Prüfbericht muss die Messwertdarstellungen mit den Vorzugseinstellungen und den Alternativeinstellungen enthalten.

Vorzugseinstellung	Bewertung:	Mittelwert (AV)
	Messbandbreite (6 dB):	9 kHz oder 10 kHz
	Frequenzschrittweite:	$\leq 0,5 \times$ Messbandbreite
	Messzeit:	$\geq 10$ ms

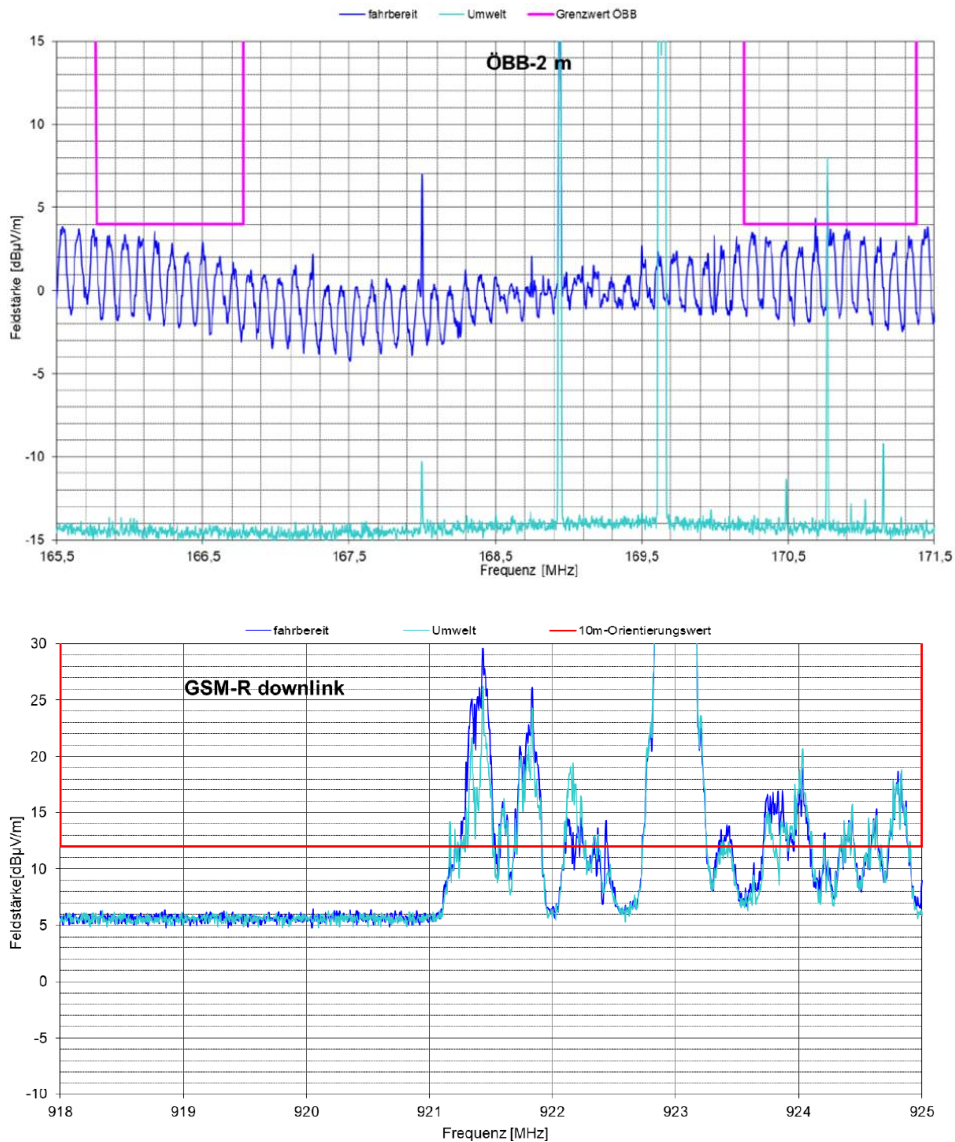
Alternativeinstellung (siehe Anmerkung)	Bewertung:	Mittelwert (AV) oder MinPeak mit MinHold
	Messbandbreite (6 dB):	$\geq 100$ Hz
	Frequenzschrittweite:	$\leq 0,5 \times$ Messbandbreite
	Messzeit:	$\geq 20$ ms

#### Messauswertung:

Vor der Fahrzeugmessung ist eine Umgebungsmessung durchzuführen. Dazu ist das Fahrzeug vollständig abzurüsten. Für jedes Betriebsfunkband sind im Prüfbericht die bei der Messung ermittelten Störspektren tabellarisch mit Frequenz und Pegel aufzulisten und weiters gemeinsam mit dem Umgebungspegel und dem zugeordneten Grenzwert grafisch darzustellen.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die grafischen Messergebnisse:





### 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	gültig für:	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

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.

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 Bewertung zu unterziehen. Bei nachträglicher Aus- /Umrüstung sind auch die bereits zugelassenen Systeme erneut zu betrachten.

Grenzwerte der Störströme müssen am Netz der ÖBB-Infrastruktur AG nachgewiesen werden; ausgenommen hiervon sind nicht angetriebene Fahrzeuge (Reisezugwagen).

Die Einhaltung der Grenzwerte von nachfolgenden Frequenzbereichen durch äquivalente Störstrommessungen ist erforderlich

<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 **)	Gleisstromkreis	100 Hz - Schnellabschaltung *) +)
106,7 Hz (104,7 – 108,7 Hz)	2 A über 2 s **)	Gleisstromkreis	+) )
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

\*\*\*) Messung nur erforderlich bei Fahrzeugen ohne LZB Einrichtung. Bei Fahrzeugen mit LZB Einrichtung erfolgt Nachweis im Zuge der LZB Funktionsprüfung

+) Anforderung gilt nicht für Reisezugwagen

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

## 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			# 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	gültig für:	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
- Zwangsbremse 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	gültig für:	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	gültig für:	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 (TSI 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 ein Dokument, welches schlüssig (Verweise auf konkrete Bestimmungen der genannten TSI und Normen) die Abweichung von dieser Anforderung erklärt und dokumentiert, erforderlich.

## 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 *), # ÖNORM EN 15273-2:2013 Anhang E.1.2 *)  # Eisenbahnbau- und betriebs- verordnung EisBBV				Einschränkungsberechnung  -für Fahrzeuge mit erstmaliger behördlicher Genehmigung ab dem Jahr 2010: Nachweis gemäß ÖNORM 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 # ÖNORM EN 15153-2				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	7.2.3		nein		nein			X

Schienenfahrzeuge müssen hinsichtlich der Einrichtungen zum Geben hörbarer Signale jedenfalls einem der nachfolgenden Standards entsprechen:

a) Einrichtungen zum Geben hörbarer Signale angebaut am Fahrzeug, erfüllen die Bedingungen der ÖNORM EN 15153-2.

*Hinweis: Diese Anforderung stammt aus der TSI LOC&PAS, d.h. nach dieser TSI zugelassene führende Schienenfahrzeuge müssen diese Bedingung erfüllen.*

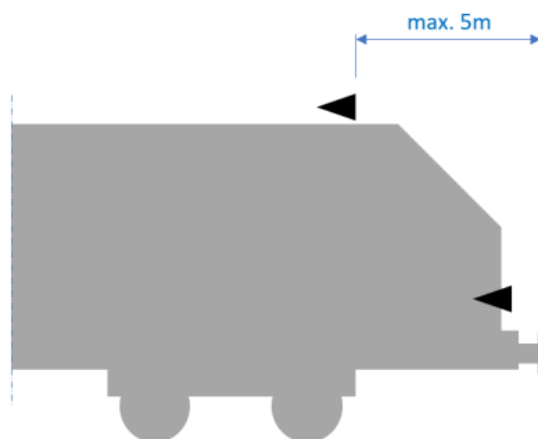
oder

b) Einrichtungen zum Geben hörbarer Signale erfüllen die Bedingungen von UIC MB 644 und es ist folgende Anbausituation gegeben:

- an der Stirnseite der Fahrzeuge und ungehinderte Schallausbreitung in Fahrtrichtung ist möglich

oder

- am Dach im Bereich der Stirnseite der Fahrzeuge (maximal 5 m rückversetzt) und ungehinderte Schallausbreitung in Fahrtrichtung ist möglich, d.h. im Ausbreitungsweg dürfen sich keine Abdeckungen oder Hindernisse wie Dachaufbauten im Ausbreitungsweg befinden



zulässige Anbauvarianten, wenn  
Makrofon gem. UIC 644 zugelassen

◀ ... symbolisiertes Makrofon in obiger Skizze

## 19.2. Hindernis-Abweiser für Schnee

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Hindernis-Abweiser für schwierige klimatische Bedingungen			# 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-Abweiser muss auch zum Räumen von Schnee gemäß den Anforderungen für schwierige klimatische Bedingungen geeignet sein.  
Anforderungen gem. TSI LOC&PAS Kap. 7.4.

## 19.3. Sicherheitsfahrschaltung

Nachweis für...			Hinweis auf Norm				Nachweis durch...	
Wachsamkeitskontrolle über den Tzfz (Sicherheitsfahrschaltung)			# 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 (Streckenfunk)			# UIC 751-3 Analog-Zugfunksystem im 450 MHz-Band				Dokument, Beschreibung	
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	12.1.1		nein	X	nein		X	X

Anforderung für Streckenfunk gilt für Strecken ohne GSM-R Ausstattung. Wenn das Fahrzeug ausschließlich auf Strecken mit GSM-R eingesetzt wird, gilt diese Anforderung nicht. Betriebsfunk für Vershubbetrieb muss im Bedarfsfall gemäß den Anforderungen aus den SNNB berücksichtigt werden.

Analog-Zugfunk (Betriebsfunk für Vershubbetrieb)			# UIC 751-3 Analog-Zugfunksystem im 450 MHz-Band  # ETSI DMR Tier-2 Standard: ETSITR102398 General SystemDesign ETSITS102361-1 DMRAir Interface(AI) protocol ETSITS102361-2 DMRvoice and generic services and facilities ETSITS102361-3 DMR data protocol				Dokument, Beschreibung	
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	ja		X	X

### Hinweise:

1) Vereinfachte Vershubtätigkeiten (ohne Vershubmannschaft) die in direktem Zusammenhang mit der Zugfahrt stehen, können über die bestehenden analogen Zugfunk-C Einrichtungen im 25kHz Kanalraster entsprechend der Funkausleuchtung abgewickelt werden.

2) Wenn das Fahrzeug auch im Vershubbetrieb für Vershubtätigkeiten mit Vershubmannschaft eingesetzt werden soll, gelten gemäß SNNB ab 01.01.2026 verpflichtend, folgende zusätzliche Anforderungen:

- der Kanalraster muss 12,5kHz betragen
- DMR System (Digital Mobile Radio System) nach ETSI Standard Tier-2 muss eingehalten (nachgewiesen) sein

3) Die Frequenzkanalübersicht ist auf der Website der ÖBB-Infrastruktur AG veröffentlicht.



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  
Betriebsfunk für Verschiebbetrieb muss im Bedarfsfall berücksichtigt werden.

Hinweis:

Vereinfachte Verschiebtätigkeiten (ohne Verschiebmansschaft), die in direktem Zusammenhang mit der Zugfahrt stehen, können über die bestehende GSM-R Zugfunkeinrichtung entsprechend der Zugfunkausleuchtung abgewickelt werden.

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.

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			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 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 Zugdateneinstelltable 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.: Führerbremventil 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...	
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	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			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	<i>gültig für:</i>	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	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			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
<b>Labor</b>	Nachweis der Testszenerien *)	**)	**)	Konformitäts-erklärung
<b>Strecke Level 1</b>	On-track test Nachweis Transitionsfunktionalitäten,	**)	**)	
<b>Strecke Level 2</b>	Zusätzlich zu Level 1 On-track test Keymanagement Kommunikation, Transitionen	**)	**)	
*) Testszenerien 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.				

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	
<b>NTR J/N</b>	<b>NTR Ref.</b>		<b>ESC/RSC gem. TSI CCS</b>	<b>RCC</b>	<b>NZ/UB J/N</b>	<i>gültig für:</i>	<b>TSI-Fzg. / Teilsystem</b>	<b>non-TSI Fzg. / Teilsystem</b>
nein			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).

Hinweis:	Hinweis auf Norm und Bedingungen	Nachweis durch...
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	<i>gültig für:</i>	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	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
nein			nein		ja		X	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	<i>gültig für:</i>	TSI-Fzg. / Teilsystem	non-TSI Fzg. / Teilsystem
ja	10.2.2		nein		ja			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

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
EIRENE	European Integrated Railway Radio Enhanced Network
EisbBBV	Eisenbahnbau- und betriebsverordnung
EisbG	Eisenbahngesetz
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ERA	European Union Agency for Railways (Europ. Eisenbahnagentur)
ERATV	European Register of Authorised Types (Europ. Fahrzeugtypenregister)
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
LF	Leitfaden
INDUSI	Induktive Zugsicherung
LÜP	Länge über Puffer
LZB	LinienZugBeeinflussung
NBA	Notbremsanforderung
NBÜ	Notbremsüberbrückung
NTR	Nationale technische Regel (Anforderung)
NZ/UB	Netzregistrierung / Unbedenklichkeitsbescheinigung
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
RCC	Route Compatibility Check (Streckenkompatibilitätsprüfung) gem. TSI OPE
RoLa	Rollende Landstraße
RSC	Funk-Systemkompatibilität gem. TSI CCS
RW	Regelwerk
SNNB	Schiennetz-Nutzungsbedingungen
SOK	Schienenoberkante
STM	Specific Transmission Module – externes spez. Übertragungsmodul gem. TSI CCS
Tfz	Triebfahrzeug
TSI	Technische Spezifikationen Interoperabilität
TSI CCS	Technische Spezifikationen der Interoperabilität zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Eisenbahnsystems
TSI CCS HGV	Technische Spezifikationen der Interoperabilität zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems
TSI LOC&PAS	Technische Spezifikationen der Interoperabilität des Teilsystems „Lokomotiven und Personenwagen“
TSI OPE	Technische Spezifikationen der Interoperabilität des Teilsystems „Betrieb“
TSI SRT	Technische Spezifikationen der Interoperabilität des Teilsystems „Sicherheit in Eisenbahntunneln“
UIC	Internationaler Eisenbahnverband
VDE	Verband der Elektrotechnik
vmax	Fahrzeughöchstgeschwindigkeit
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

## 31. Verzeichnis der Normenverweise

EU-Richtlinie 2016/797	RICHTLINIE (EU) 2016/797 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 11. Mai 2016 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union
EisbG	Eisenbahngesetz 1957 (in der geltenden Fassung)
EisbBBV	Eisenbahnbau- und betriebsverordnung (in der geltenden Fassung)
TSI CCS HGV	Technische Spezifikationen der Interoperabilität zum Teilsystem „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems
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 LOC&PAS	Technische Spezifikationen der Interoperabilität des Teilsystems „Lokomotiven und Personenwagen“
TSI SRT	Technische Spezifikationen der Interoperabilität des Teilsystems „Sicherheit in Eisenbahntunneln“
ÖNORM EN 1991-2	Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken
ÖNORM B 1991-2	Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-2 und nationale Ergänzungen
ÖNORM EN 14067-4:2005+A1	Bahnanwendungen - Aerodynamik - Teil 4: Anforderungen und Prüfverfahren für Aerodynamik auf offener Strecke
ÖNORM EN 14067-5:2006+A1	Bahnanwendungen - Aerodynamik - Teil 5: Anforderungen und Prüfverfahren für Aerodynamik im Tunnel
ONR CEN/TS 17843	Bahnanwendungen - Untersuchungen an Fahrzeugen zur Quantifizierung der Fahrwegbeanspruchung in Bogenradien unter 250 m
ÖNORM EN 14363	Fahrtechnische Prüfung für die fahrtechnische Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen - Prüfung des Fahrverhaltens und stationäre Versuche
ÖNORM EN 15153-2	Bahnanwendungen - Äußere optische und akustische Warneinrichtungen - Teil 2: Signalhörner für Vollbahnen
ÖNORM EN 15528	Bahnanwendungen – Streckenklassen zur Bewerkstelligung der Schnittstelle zwischen Lastgrenzen der Fahrzeuge und Infrastruktur
ÖNORM EN 15273-2	Bahnanwendungen – Lichtraum – Teil 2: Fahrzeugbegrenzungslinien
ÖNORM EN 15663	Bahnanwendungen – Fahrzeugmassedefinitionen
ÖVE/ÖNORM EN 50163	Speisespannungen von Bahnnetzen
ÖVE/ÖNORM EN 50206-1	Bahnanwendungen – Merkmale und Prüfungen von Stromabnehmern - Stromabnehmer für Vollbahnfahrzeuge
OVE EN 50238-1	Bahnanwendungen - Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und Gleisfreimeldesystemen -- Teil 1: Allgemeines
OVE CLC TS 50238-3	Bahnanwendungen - Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und Gleisfreimeldesystemen - Teil 3: Kompatibilität mit Achszähler
ÖVE/ÖNORM EN 50317	Bahnanwendungen - Stromabnahmesysteme - Anforderungen und Validierung von Messungen des dynamischen Zusammenwirkens zwischen Stromabnehmer und Oberleitung
OVE EN 50318	Bahnanwendungen - Stromabnahmesysteme - Validierung von Simulationssystemen für das dynamische Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung
OVE EN 50367	Bahnanwendungen - Zusammenwirken der Systeme - Technische Kriterien für das Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung für einen freien Zugang
ÖVE/ÖNORM EN 50388	Bahnanwendungen - Bahnenergieversorgung und Fahrzeuge - Technische Kriterien für die Koordination zwischen Anlagen der Bahnenergieversorgung und Fahrzeugen zum Erreichen der Interoperabilität

OVE EN 50592	Bahnanwendungen - Prüfung von Schienenfahrzeugen auf elektromagnetische Verträglichkeit mit Achszählern
ERA/ERTMS/033281 – Ver. 5.0	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	UIC-Merkblatt 505-1: Eisenbahnfahrzeuge - Fahrzeugbegrenzungslinien
UIC 512	UIC-Merkblatt 512: Fahrzeuge – Einzuhaltende Bedingungen für das Ansprechen von Gleisstromkreisen und Schienenkontakten
UIC 532	UIC-Merkblatt 532: Güterwagen und Reisezugwagen; Signalstützen-Reisezugwagen; feste elektrische Signale
UIC 534	UIC-Merkblatt 534: Signale und Signalstützen der Lokomotiven, Triebwagen und Triebzüge
UIC 541-5	UIC-Merkblatt 541-5: Elektropneumatische Bremsen (ep) – Elektropneumatische Notbremsüberbrückung (NBÜ)
UIC 541-6	UIC-Merkblatt 541-6: Elektropneumatische Bremsen (ep) und Notbremsanforderung (NBA) für Fahrzeuge in lokbespannten Zügen
UIC 641	UIC-Merkblatt 641: Bedingungen für Sicherheitsfahrhaltungen im internat. Verkehr
UIC 644	UIC-Merkblatt 644: Akustische Signaleinrichtungen der im internat. Verkehr eingesetzten Triebfahrzeuge
UIC 751-3	UIC-Merkblatt 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
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
DV 30.03.20	Dienstvorschrift der ÖBB: ZSB20 - Rollende Landstraße (RoLa), Niederflurgüterzüge und Niederflurgüterwagen
DV 30.03.32	Dienstvorschrift der ÖBB: ZSB32 – Dienst auf Triebfahrzeugen
RW 08.01.04	Regelwerk der ÖBB: Dynamische Berechnung von Eisenbahnbrücken
RW 31.03	Regelwerk der ÖBB: Bremsvorschrift M26
RW 50.01.01	Regelwerk der ÖBB: Technischer Netzzugang
RW 50.02.03	Regelwerk der ÖBB: Anforderungen an das Zusammenwirken Stromabnehmer - 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)
RW 50.02.07	Regelwerk der ÖBB: Anforderungen an das Class B System PZB 90
RW 50.04.01	Regelwerk der ÖBB: Anforderungskatalog Sonderfahrzeuge
LF 50.02.05	Leitfaden der ÖBB: Leitfaden Betriebsführung ETCS – ESC AT

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 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  $\Delta p_T$ ).  $\Delta p_F$  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  $\Delta p_F$ ,  $\Delta p_N$ ,  $\Delta p_T$ , 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: bleibt frei**



## 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>	OEBS_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 Betriebsführung ETCS</b>	v3a

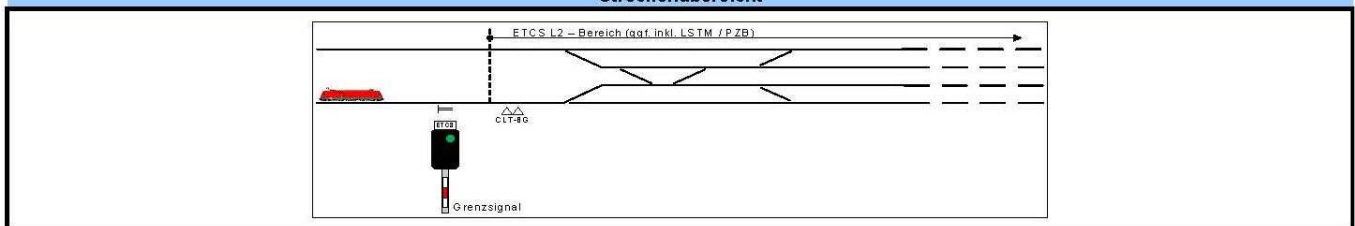
#### Parameter

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

#### Ausgangssituation

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zug nähert sich der Levelgrenze STM/PZB → ETCS Level 2.</li> <li>- Fahrstrasse in den ETCS Level 2 ist eingestellt.</li> <li>- Grenzsinal (Haupt oder Schutzsignal) zeigt "Fahrt"</li> <li>- Zug ist in Level STM/PZB</li> <li>- Fahrzeug ist beim RBC erfolgreich angemeldet</li> </ul>
---

#### Streckenübersicht



#### Testsequenz

Testschritt	Aktion	erwartetes Ergebnis	Kommentar
1	Fahrzeug nähert sich dem Grenzsinal.	- dem Tzf wird die Ankündigung des Levelwechsels nach Level 2 angezeigt.  <u>DMI-Anzeige:</u> Mode: SN Level: STM/PZB	
2	Funkverbindung zwischen Fahrzeug und RBC wird unterbrochen.	<u>DMI-Anzeige:</u> Mode: SN Level: STM/PZB	Das Fahrzeug muss innerhalb von T:NYCONTACT die Levelgrenze passiert haben!
3	Der Fdl stellt das Grenzsinal auf Halt.	Das Fahrzeug erfährt eine Zwangsbremung.  <u>DMI-Anzeige:</u> 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.  <u>DMI-Anzeige:</u> Mode: TR Level: L2	
5	Fahrzeug kommt zum Stillstand.	Die MA wird entsprechend aktualisiert (verkürzt).  <u>DMI-Anzeige:</u> Mode: TR Level: L2	
6	Tzf 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**

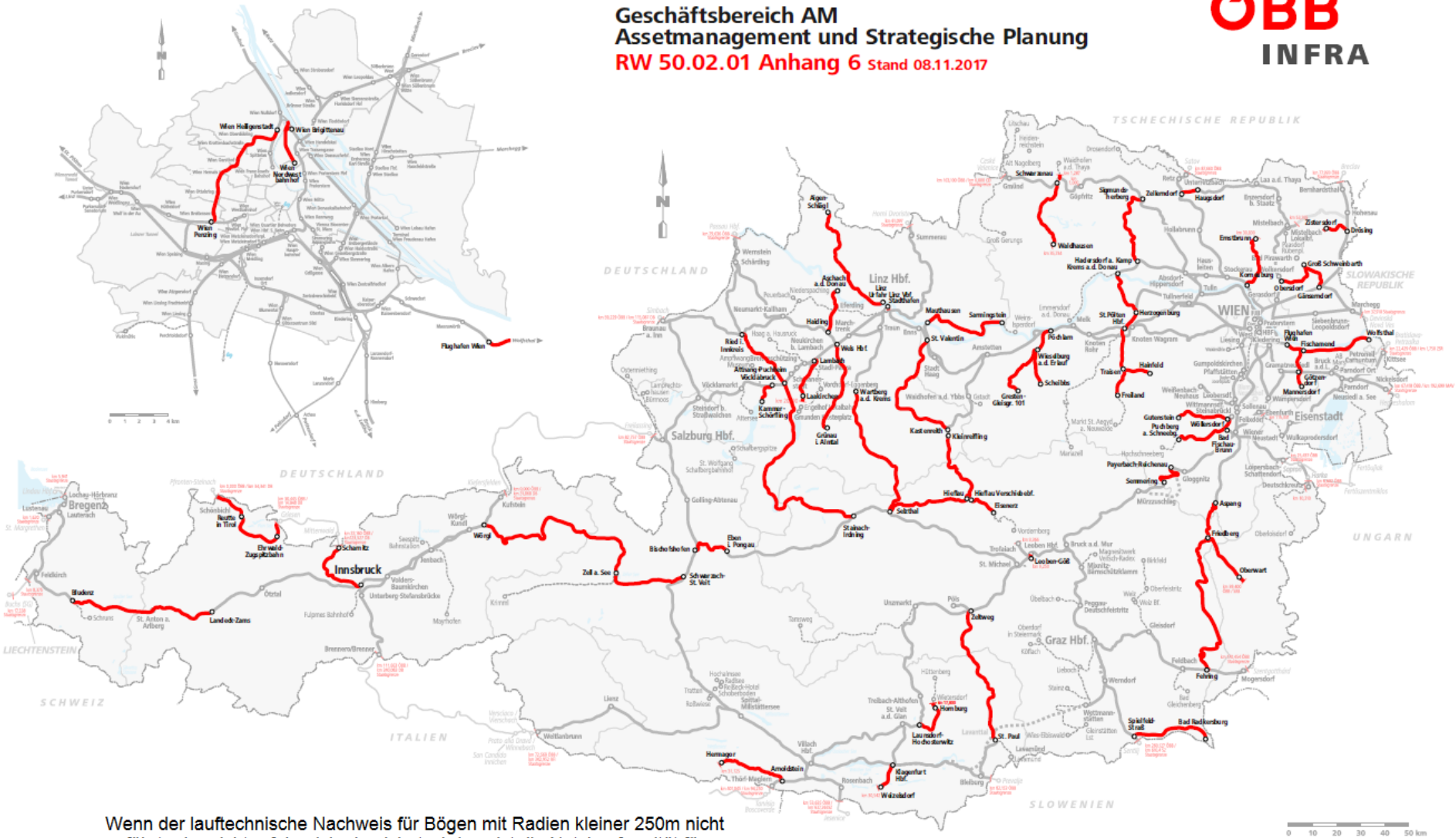
- (4) Im Folgenden sind die Zugverbände genannt, die für unterschiedliche Arten von Fahrzeugen jeweils zu prüfen sind:
- Bewertete Einheit in einem nicht trennbaren oder vordefinierten Zugverband:
    - eine einzelne Einheit eines nicht trennbaren Zugverbands oder vordefinierte Zugverbände in beliebiger 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		Streckenabschnitt von - bis	Kategorie nach ONR CEN/TS17843
VzG	DB776		
10701	1071	Leobersdorf - Weissenbach-Neuhaus	5a
10701	1071	Hainfeld - Traisen	5a
10701	1072	Traisen - St.Pölten	5a
15101	1511	Freiland - Traisen	5a
15501	1551	Pöchlarn - Wieselburg - Scheibbs	5b
15801	1581	Wieselburg - Gresten	5c
16201	1622	Wöllersdorf - Gutenstein	5b
16301	1632	Bad Fischau-Brunn - Puchberg am Schneeberg	5b
16601	1661	Wöllersdorf - BadFischau-Brunn	5b
16701	1672	Aspang - Friedberg	5a
17201	1721/1722	Sarmingstein - Mauthausen	5a
17301	1731	Krems - Herzogenburg	5a
17401	1741	Sigmundsherberg - Hadersdorf	5b
17601	1762	Schw arzenau - Waldhausen	5a
18101	1811	Korneuberug - Ernstbrunn	5b
18201	1821	Obersdorf - GroßSchw einarth	5b
18301	1822/1831/1832	Gänserland - Bad Pwar arth	5b
18601	1861	Drösing - Zistersdorf	5a
18701	1872	Haugsdorf - Zellerndorf	5b
19101	1915	Flughafen-Wien - Wolfsthal	5a
19201	1921	Abzw . Fischamend - Götzendorf	5b
10501	2057	Payerbach Reichenau - Semmering	5b
12001	2202	Heiligenstadt - Penzing	5b
10201	3021/3022	Kleinreifling - Selzthal	5a
20301	3032	St. Valentin - Kastenreith	5a
20401	3045	Wartberg - Selzthal	5a
20601	3060/3061/3062	Stainach-I. - Attnang-Puchheim	5a
20602	3063	Attnang-Puchheim - Riedl.	5b
25201	3521	Wels - Sattledt	5b
25201	3522	Sattledt - Grünau	5c
25601	3561	Haiding - Aschach	5b
25801	3581/3582	Linz Urfahr - Aigen Schlägl	5c
25901	3591	Lambach - Laakirchen	5b
26001	3601	Vöcklabruck - KammerSchörfling	5b
27101	3711	Gleisdreieck Linz Stadthafen	5b
10103	4017	Schw arzach-St.Veit - Zell am See	5a
10105	5015/5016	Landeck - Bludenz	5a
35101	5511	Innsbruck - Scharnitz	5b
35201	5521/5522	(Staatsgrenze)-Ehrwald - Reutte-(Staatsgrenze)	5b
10103	6011	Zell am See - Wörgl	5a
40901	7091	Klagenfurt - Weizelsdorf	5a
22001	3201/7111	Hiefiau - Eisenerz, Abzw w . Hiefiau - Hiefiau Vbf.	5b
45101	7511	Arnoldstein - Hermagor	5b
45401	7541	Launsdorf - Hüttenberg	5b
45701	7571/7572	Zeltweg - St.Paul	5b
46201	7621	Spielfeld - BadRadkersburg	5b
16701	7671	Friedberg - Fehring	5c
41601	8160	Abzw . Leoben Göss - Abzw Leoben 2	5b

**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 (Steuernwagen)
- 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 bx	
0.1.6. Abstand ai (iR)	
0.2.1. Masse	
0.2.3. Aerodynamik	Führende Fahrzeuge
1. Fahrtechnik, Anforderung bezüglich Fahrsicherheit	
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 - Achszählersysteme	
12.3.2 EMV – Funk	Reisezugwagen mit entsprechenden elektronischen Einrichtungen
12.3.3. Störstromverhalten und elektrische Rückwirkungsfreiheit	Ausnahmen regelt Kap. 12.3.3
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

## 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. ÖNORM 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. 1.2.2 (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.