


Anforderungskatalog an Triebfahrzeuge für die Zulassung im Netz der ÖBB



Erstellt:	Geprüft:	Freigegeben:
SAB FZ	SAB FZ	SAB
Ing. Manfred Hofer	DI Helmut Bogner	Franz Zankl
24.03.2010	25.03.2010	29.03.2010

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

Verzeichnis der Änderungen:

Lfd. Nr. der Eintragung	Gegenstand	Datum – gültig ab
1	Inkraftsetzung	
2	Änderung nach Neuauflage UIC 534	20.01.2003
3	Grenzwerte der Störströme	11.07.2003
4	2. Ausgabe	12.12.2007
5	2. Ausgabe / 1. Änderung Anpassung wegen Inkrafttretens der prEN 15528 und div. Aktualisierungen	27.10.2008
6	2. Ausgabe / 2. Änderung Inhaltliche Aktualisierung und Änderung der Gliederung	29.03.2010

©2010 ÖSTERREICHISCHE BUNDESBAHNEN
Infrastruktur AG
Stab SAB – Fahrzeugtechnik, Zulassung
Nordbahnstraße 50 , A-1020 Wien

Inhaltsverzeichnis

0.	Allgemein.....	5
0.1.	Komplettes Fahrzeug.....	5
0.1.1.	Eisenbahnrechtliche Genehmigung.....	5
0.1.2.	Konformitätserklärungen.....	6
0.1.3.	Zuordnung der Streckenklasse.....	6
0.1.4.	Technische Unterlagen.....	8
0.2.	Prüfungen und Messungen am fertig gestellten Fahrzeug.....	9
0.2.1.	Masse.....	9
0.2.2.	Probefahrten (Funktionsprüfung und Abnahmefahrt).....	9
0.2.3.	Aerodynamik.....	9
1.	Fahrtechnik, Anforderung bezüglich Fahrsicherheit.....	10
1.1.	Lauftechnische Erprobung.....	10
1.2.	Lauftechnische Auslegung - Grenzwerte der Beurteilungsgrößen.....	11
1.2.1.	Äquivalente Konizität.....	11
1.2.2.	Gleisverschiebungskraft.....	11
1.2.3.	Radkräfte.....	12
1.2.4.	Entgleisungssicherheit.....	14
1.2.5.	Radunrundheiten.....	15
1.2.6.	Geometrisch mittige Stellung des Fahrzeuges im geraden Gleis.....	15
2.	Fahrzeugaufbau.....	16
3.	Zug- und Stoßeinrichtungen.....	16
4.	Drehgestell und Fahrwerk.....	16
5.	Radsatz.....	16
6.	Bremseinrichtung.....	16
6.1.	Bremstechnische Beurteilung.....	16
6.1.1.	Dynamische Bremse.....	16
6.1.2.	Indirekt wirkende Bremse.....	16
6.1.3.	Mechanische Bremse.....	17
6.1.4.	Zusatzbremseinrichtungen.....	17
6.1.5.	Parkbremse.....	17
6.1.5.	Wirbelstrombremse.....	18
6.2.	Spurkranzschmiereinrichtung.....	18
7.	Überwachungsbedürftige Anlagen.....	18
8.	Stromabnehmer.....	19
8.1.	Beanspruchbarkeit.....	19
8.2.	Zusammenwirken von Stromabnehmer und Fahrleitung.....	19
9.	Fenster.....	20
9.1.	Frontfenster/-scheibe.....	20
10.	Türen.....	20
11.	bleibt frei.....	20
12.	Energieversorgung und EMV.....	21
12.1.	Energieversorgung / Elektrische Ausrüstung.....	21
12.1.1.	Daten der elektrodynamischen Bremse.....	21
12.1.2.	Energieverbrauchsdaten.....	21
12.1.3.	Stabilitätskriterium.....	21
12.1.4.	Netzfrequenzabhängige Traktionsleistungsbegrenzung.....	23
12.2.	Erdungskonzept.....	25
12.3.	EMV / Störströme.....	25
12.3.1.	EMV - Funk.....	25
12.3.2.	EMV – Leitungsgebunden.....	27
12.4.	Hochspannungskomponenten.....	27
13.	Steuerungstechnik.....	28
14.	Trink- und Abwasserversorgungsanlage.....	28
15.	Umweltschutz.....	28

16. Brandschutz.....	28
17. ArbeitnehmerInnenschutz.....	28
18. Fahrzeugbegrenzung	28
18. 1. Nationales Fahrzeugprofil.....	28
19. Sonstige sicherheitstechnische Einrichtungen.....	29
19. 1. Einrichtungen zum Geben hörbarer Signale.....	29
19. 2. Bahnräumer, Schienenräumer und Schneepflug.....	29
19. 3. Sicherheitsfahrerschaltung.....	29
19. 4. Zugfunkeinrichtungen.....	29
19. 5. Zugbeeinflussung.....	30
19. 6. Evakuierungskonzept.....	32
19. 7. Signale an Zügen	32
19. 8. Funkfernsteuerung	32
19. 9. Transition	33
19. 10. Notbremsüberbrückung.....	33
19. 11. Fahrdatenspeicher / Registriereinrichtung	33
19. 12. GPS-System	33
20. bleibt frei	33
21. bleibt frei	33
22. bleibt frei	33
23. Anschriften und Zeichen	34
24. Fügetechnik.....	34
25. Nationale Sonderbedingungen	34
26. Instandhaltung (Wartungsbuch).....	34
27. Bedienungsanleitung (Handbuch)	34
28. Ausstattungen.....	34
29. Störungen und Unfälle	35
29. 1. Evakuierungskonzept.....	35
29. 2. Hebe- und Bergeverfahren	35
29. 3. Mindertauglichkeit	35
30. Abkürzungen:	36
31. Verzeichnis der Normenverweise:	36
Anhang 1 DB 945 ED 20 – Dynamisches Zusammenwirken Stromabnehmer - Oberleitung	37
Anhang 2: Inhalt der Change Requests CR 216 und CR 503.....	38

0. Allgemein

Der Anforderungskatalog beinhaltet die technischen Anforderungen der ÖBB Infrastruktur an Triebfahrzeuge, um am ganzen Netz der ÖBB Infrastruktur zugelassen zu werden (Netzzulassung bzw. Netzverträglichkeitsprüfung)

Abweichungen und Ausnahmeregelungen sind möglich, wenn die Fahrzeuge nur auf bestimmten Netzbereichen betrieben werden.

Aus den Eigenschaften der Fahrzeuge klar ersichtliche Fahrverbote für bestimmte Teile der Infrastruktur (z.B. für bestimmte Strecken wegen zu hoher Achslast, Zuordnung zu einer zu hohen Streckenklasse oder das Verbot, Ablaufberge bzw. aktivierte Gleisbremsen zu befahren) werden in der Netzzulassung nicht gesondert vorgeschrieben.

Betriebliche Anforderungen bzw. betriebliche Einschränkungen (z.B. Einschränkungen im Personenverkehr auf bestimmten Strecken wegen fehlender Notbremsüberbrückung) sind grundsätzlich nicht Inhalt dieses Anforderungskataloges.

Die Netzzulassung der Fahrzeuge bezieht sich auf den Zustand und die Ausführung (Bauart) der Fahrzeuge zum Zeitpunkt der Zulassung. Veränderungen an den Fahrzeugen können eine Ungültigkeit der Netzzulassung zur Folge haben und sind der ÖBB Infrastruktur, *Stab SAB – Fahrzeugtechnik, Zulassung*, unbedingt bekannt zu geben. Hierfür verantwortlich ist der Fahrzeugbetreiber.

Grundsätzlich ist eine Netzzulassung der Fahrzeuge Voraussetzung für die Zuweisung einer Trasse, bedeutet jedoch nicht automatisch die Zusicherung einer Trasse!

Verantwortlich für die Erstellung, Bearbeitung und Veröffentlichung des Anforderungskataloges ist ÖBB Infrastruktur, *Stab SAB – Fahrzeugtechnik, Zulassung*. Abgestimmt wird er Anforderungskatalog in einzelnen Arbeitsgruppen der *Plattform Anforderungskatalog (PAN)* der ÖBB Infrastruktur AG.


Die Gliederung dieses Anforderungskataloges erfolgt in Anlehnung an die Gliederung der IRL (*International Requirement List*), die die Anforderungen der Abnahmeorganisationen (Behörden) und Infrastrukturbetreiber mehrerer Länder (Stand Oktober 2007: D, A, I, CH, NL) beinhaltet.

Mit einem senkrechten Strich, links neben der nummerierten Überschrift, werden jene Kapitel gekennzeichnet, die geändert wurden.

0. 1. Komplettes Fahrzeug

0. 1. 1. Eisenbahnrechtliche Genehmigung

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Eisenbahnrechtliche Genehmigung	<ul style="list-style-type: none"> - Eisenbahngesetz 1957 in der geltenden Fassung - EisbG 1957 - Eisenbahnbau- und betriebsverordnung EisbBBV BGBl II 398/2008 - Verordnung genehmigungsfreier Eisenbahn-Vorhaben - VgEV BGBl II 425/2009 - Bescheid des BMVIT GZ BMVIT-350.302/0002-IV/SCH2/2008 vom 19.11.2008, insbesondere Punkt 3 „Ausländische Genehmigungen“ 	Bescheid

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

0. 1. 2. Konformitätserklärungen

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Konformität des Einzelfahrzeuges/der Serie mit eisenbahnrechtlicher Genehmigung		Dokument

0. 1. 3. Zuordnung der Streckenklasse

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Zuordnung der Streckenklasse	EN 15528, EN 15663, DV B46	Einstufungsberechnung (Einklassifizierung), Typenplan, Wiegeprotokolle

Jedes Triebfahrzeug (Lokomotive, Triebkopf, Triebwagen, Triebwagengarnitur) ist aufgrund seiner Radsatzmasse und seiner Radsatzabstände in eine Streckenklasse gemäß EN 15528 einzustufen.

Die Einstufung der Fahrzeuge erfolgt auf Basis der Angaben der vorzulegenden Unterlagen und ist grundsätzlich unbefristet. Sie kann ihre Gültigkeit verlieren und eine Überprüfung erforderlich machen, wenn Veränderungen am Fahrzeug Auswirkungen auf die, der Einstufung zugrunde liegenden, Gesamtmasse bzw. auf die Radsatzmassen haben.

Folgende Dokumente (Unterlagen) eines Fahrzeuges sind ergänzend zur Einstufungsberechnung unbedingt erforderlich:

Typenplan des Fahrzeuges mit Grundriss und Ansicht und mind. folgenden Angaben:

- geometrischen Abmessungen (Länge über Puffer, Radsatzabstände, Abstände der einzelnen benachbarten Radsätze sowie Überhänge an den Fahrzeugenden)
- Radsatzlasten, max. Fahrgeschwindigkeit
- Anzahl der Sitzplätze sowie die Stehplatzflächen (bei Triebwagen) ersichtlich sind.

Wiegeprotokolle mit Angabe der einzelnen Radsatzlasten und Radlasten zufolge des Beladezustandes „Auslegungsmasse bei außergewöhnlichen Zuladung gemäß“ EN 15663. Dieser Zustand stellt die Auslegungsgrenze für den sicheren Betrieb des Schienenfahrzeuges dar. Der angenommene Wert für die außergewöhnliche Zuladung ist anzugeben.

Angabe zu Lage des Schwerpunktes (x/y/z Angaben) des Fahrzeuges (eventuell im Grundriss und Ansicht des Fahrzeuges angegeben) im Zustand „leer“ und „beladen“.

Die Eisenbahninfrastrukturunternehmen klassifizieren ihre Strecken in Streckenklassen. Das Ergebnis wird als Anlage zu den Netzzugangsbedingungen veröffentlicht (siehe u.a. Streckenklassenkarte der Österreichischen Eisenbahnen und DV B46).

Die ÖBB haben derzeit keine ihrer Strecken in Streckenklassen D4xL, E4 und E5 einklassifiziert. Auch ist die Verwendung von Lokklassen (L4 bzw. L6) derzeit nicht gegeben.

Netzverträglichkeit aus Sicht der EN 15528 ist grundsätzlich dann gegeben, wenn die Streckenklasse der Strecke gleich oder höher ist als die Streckenklasse des Fahrzeuges ist und wenn nachfolgende Bedingungen eingehalten sind:

- bei Lokomotiven, Triebköpfen:
 - max. 22,5 t Radsatzlast, max. Streckenklasse D2,
(wenn mehr als 2 Lokomotiven unmittelbar aneinandergereiht sind:
vmax 120 km/h)
- bei Triebwagen, Triebwagengarnituren:
 - Wagenlängen zwischen 18 und 27,5 m (9 bis 14 m bei Einzelradsätzen)
 - und Meterlast des einzelnen Fahrzeuges kleiner als 3,5 t/m
 - und folgende Tabelle

max. Achslast in t auf Strecken D2, D3, D4:	max. Geschwindigkeit in km/h	max. Achslast in t auf Strecken C2, C3, C4:
18	200	
20	160	18
22,5	120	20


(Diese Tabellenwerte gelten unter Einhaltung der in Kap. 1 angeführten Werte der unausgeglichenen Seitenbeschleunigung von $a_q = 0,654 \text{ m/s}^2$ (in einzelnen Bögen $0,85 \text{ m/s}^2$))

Sollten die genannten Bedingungen nicht eingehalten werden, ist die Netzverträglichkeit des Fahrzeuges durch zusätzliche individuelle Streckenprüfungen (z.B.: Brückenbau - technische Prüfungen von konkreten Bestandbauwerken) nachzuweisen.

Hinweise zu den TSI und den Schnittstellen Fahrzeuge – Infrastruktur für das Hochgeschwindigkeitsbahnsystem:

Um die Kompatibilität zwischen Infrastruktur und Fahrzeuge zu gewährleisten, gelten für Hochgeschwindigkeitszüge ergänzend zur TSI folgende nationale Bestimmungen:

Ein Nachweis der Einhaltung der Gültigkeitsgrenzen des Lastmodells HSLM (EN 1991-2 Anhang E) bei Geschwindigkeiten > 200 km/h ist erforderlich.

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

0. 1. 4. Technische Unterlagen

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Technische Daten		Triebfahrzeugdatenblatt

Hinweis: Das aktuelle Formblatt für das Triebfahrzeugdatenblatt kann auf der Homepage von Stab SAB - *Fahrzeugtechnik, Zulassung*, heruntergeladen werden.

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Typenzeichnung		Typenplan (mind. M 1:50, Auf- und Kreuzriss)

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Zusammenhang Zug- /Bremskraft- und Geschwindigkeit		Diagramm

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

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Foto des Fahrzeuges		Foto in digitaler Form (jpg)

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Fahrzeugbeschreibung		Dokument

0. 2. Prüfungen und Messungen am fertig gestellten Fahrzeug

0. 2. 1. Masse

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Masse	EN 15663	Wiegeprotokoll

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

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

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

0. 2. 2. Probefahrten (Funktionsprüfung und Abnahmefahrt)

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Funktionsprüfung für das komplette Fahrzeug und / oder für einzelne Komponenten		Probefahrtprotokoll

In Einzelfällen kann eine Probefahrt oder eine ergänzende Funktionsprüfung von der Zulassungsstelle vorgeschrieben werden.
Dies ist z.B. erforderlich, wenn Ergänzungen (z.B. Zugsicherung PZB) zum behördlich genehmigten Zustand eines Fahrzeuges für die Netzzulassung erforderlich sind.

0. 2. 3. Aerodynamik

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Einhaltung der Betriebssicherheit bei Zugbegegnungen und Überholungen im Tunnel		Gutachten, Messungen

Im Bereich der ÖBB-Infrastruktur ist auch für schnellfahrende Züge jederzeit mit Begegnungen von Personen- und Güterzügen als auch Überholungen von Personen- und Güterzügen zu rechnen.

Dabei dürfen aerodynamische Wirkungen, insbesondere die Druckwelle im Tunnelbereich zu keinen negativen Auswirkungen auf den begegnenden oder überholenden Zug führen.

Im Geschwindigkeitsbereich > 160 km/h ist daher ein entsprechender Nachweis zu führen. Ein Gutachten, das einen Vergleich mit einem bereits zugelassenen Triebfahrzeug / Triebzug am ÖBB Netz zur Grundlage hat, wird akzeptiert.

1. Fahrtechnik, Anforderung bezüglich Fahrsicherheit

Bei der laufftechnischen Erprobung und laufftechnischen Auslegung müssen die nachfolgend genannten Grenzwerte unter den angeführten Bedingungen nachgewiesen werden, vor allem im Hinblick auf:

- Fahrsicherheit
- Fahrwegbeanspruchung und
- Fahrverhalten

Gleistrassierungsbedingungen des gesamten Streckennetzes:

Für die Befahrbarkeit von Radien, Bögen und Kuppen gilt:

- Befahrbarkeit von Gegenbögen ohne Zwischengerade $R = 190m$
- Befahrbarkeit von Kuppen und Wannen mit Ausrundungsradius $R \geq 500m$ (UIC 505-1)
- Für die Befahrbarkeit von Ablaufbergen bzw. Gleisbremsen gültige Ausrundungsradien: Kuppen $R \geq 250m$; Wannen $R \geq 300m$
- Kleinster Bogenradius in Streckengleisen bei elektrifizierte Strecken $R = 140m$
- Kleinster Bogenradius in Streckengleisen bei nicht elektrifizierte Strecken mit Personenverkehr $R = 112m$
- Kleinster Bogenradius in Streckengleisen bei nicht elektrifizierte Strecken ohne Personenverkehr $R = 100m$
- Kleinster Bogenradius in Neben- und Werkstättingleisen $R = 100m$
- unausgeglichene freie Seitenbeschleunigung $a_q = 0,654m/s^2$
(in einzelnen Bögen beträgt $a_q = 0,85m/s^2$)

Grundsatz:

Alle laufftechnischen Grenzwerte sind bei allen im Betrieb auftretenden Belastungen (wie zum Beispiel: Nachschiebebetrieb, Zugbetrieb, etc.) einzuhalten.

Auch in Bögen unter 250 m sind, ergänzend zum UIC Merkblatt 518, die in der Folge angegebenen Grenzwerte einzuhalten.

1. 1. Laufftechnische Erprobung

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Laufftechnische Erprobung	UIC 518, EN14363	Messprotokoll

Eine laufftechnische Erprobung am Netz der ÖBB Infrastruktur ist erforderlich:

- a) wenn das Fahrzeug am gesamten Netz der ÖBB Infrastruktur zugelassen werden soll
- b) wenn das Fahrzeug auf einzelnen Strecken der ÖBB Infrastruktur zugelassen werden soll, die den Referenzbedingungen gemäß EN 14363 nicht entsprechen
(Bogenradius, Gleislage, Berührungsgeometrie, Oberbaukonstruktion)

Eine laufftechnische Erprobung am Netz der ÖBB Infrastruktur ist nicht erforderlich:

wenn die bereits durchgeführte laufftechnische Erprobung des Fahrzeuges nachweislich auf Strecken erfolgte, die den Referenzbedingungen gem. EN 14363 entsprechen **und** wenn die Prüfung durch die Infrastruktur ergibt, dass das Fahrzeug nur auf Strecken im Netz der ÖBB Infrastruktur eingesetzt wird, die den Referenzbedingungen gem. EN 14363 entsprechen.

1. 2. Lauftechnische Auslegung - Grenzwerte der Beurteilungsgrößen

1. 2. 1. Äquivalente Konizität

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Äquivalente Konizität	TSI, EN 14363, UIC 518	Technische Beschreibung, Prüfbericht, Berechnung

Die äquivalente Konizität wird bei einer Radsatzquerverschiebung von $y_{\text{Rad-Schiene}} = 3\text{mm}$ angegeben.

a) Äquivalente Konizität – Fahrzeugzulassung für einen Teil des Streckennetzes:
Es wird die Einhaltung der Kraftgrenzen und ausreichende Stabilität bei den geforderten Geschwindigkeiten bzw. bei den nichtausgeglichenen Seitenbeschleunigungen bei allen auf der Strecke vorhandenen Konizitäten entsprechend UIC 518 gefordert.

b) Äquivalente Konizität – Fahrzeugzulassung für das gesamte Streckennetz:
Es wird die Einhaltung der angegebenen Kraftgrenzwerte und ausreichende Stabilität bei den derzeit gefahrenen Geschwindigkeiten und den sich daraus ergebenden nichtausgeglichenen Seitenbeschleunigungen (Verzeichnis der zulässigen Geschwindigkeiten (VZG)) auf dem Streckennetz für die angegebenen Bereiche der hier angegebenen äquivalenten Konizität gefordert.

$V \leq 160 \text{ km/h}$	$0,4 \leq \lambda < 0,8$
$160 \text{ km/h} \leq V \leq 200 \text{ km/h}$	$0,3 \leq \lambda < 0,6$
$200 \text{ km/h} \leq V$	$0,3 \leq \lambda < 0,4$

1. 2. 2. Gleisverschiebungskraft

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Gleisverschiebungskraft	TSI, EN 14363, UIC 518	Prüfbericht, Berechnung

Grundsätzlich muss für die Zulassung von Fahrzeugen das UIC Blatt 518 eingehalten werden; alle im UIC Blatt genannten empfohlenen Grenzwerte sind als verbindliche Grenzwerte zu betrachten. Die Messung, Filterung und Auswertung der Größen zur Einhaltung des Grenzwertes für die Gleisverschiebungskraft erfolgt entsprechend UIC Blatt 518.

a) Auf allen Strecken:
Auf allen Strecken (Teile dieses Streckennetzes lassen nur einen Faktor 0,85 zu) gilt grundsätzlich für alle Fahrzeuge (ausgenommen Güterwagen):

$$\Sigma Y \text{ [kN]} = 1,0 * (10 + 2 * Q_0 / 3)$$

ΣY Gleisverschiebungskraft
 Q_0 Statische Radlast

Dieser Grenzwert gilt auch im Langschwellenbereich von Weichen und beim Nachschiebebetrieb.

b) Auf einigen Strecken:

Auf (einigen) Strecken mit Radien unter 400 m und gelaschtem Gleis, auf Strecken mit Bogenradien unter 300 m für alle Fahrzeuge und für Güterwagen auf allen Strecken gilt:

$$\Sigma Y \text{ [kN]} = 0,85 * (10 + 2 * Q_0 / 3)$$

Beispiele von Strecken: (nicht vollständig):

- Südbahn: St.Veit – St.Michael
- Südbahn: Gloggnitz – Mürzschlag
- Bischofshofen – Selzthal (Ennstal)
- Wörgl – Schwarzach St. Veit
- Landeck – Bludenz (Arlberg)

Dieser Grenzwert gilt auch beim Nachschiebebetrieb.

1. 2. 3. Radkräfte

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Radkräfte	TSI, EN 14363, UIC 518	Prüfbericht, Berechnung

Quasistatische Radkräfte:

Grundsätzlich muss für die Zulassung von Fahrzeugen das UIC Blatt 518 eingehalten werden; alle im UIC Blatt genannten und empfohlenen Grenzwerte sind als verbindliche Grenzwerte zu betrachten.

Die Filterung, Messung und Auswertung erfolgt entsprechend den Richtlinien des UIC Blattes 518.

a) Fahrzeugzulassung für gesamtes Streckennetz

Für das gesamte Streckennetz gilt:

Die quasistatischen Radkräfte (Radquerkraft, Radaufstandskraft) müssen – gleichzeitig - im angegebenen zulässigen Bereich liegen.

ÖBB stimmt einer Erweiterung des Bereiches zu (dunkler Bereich).

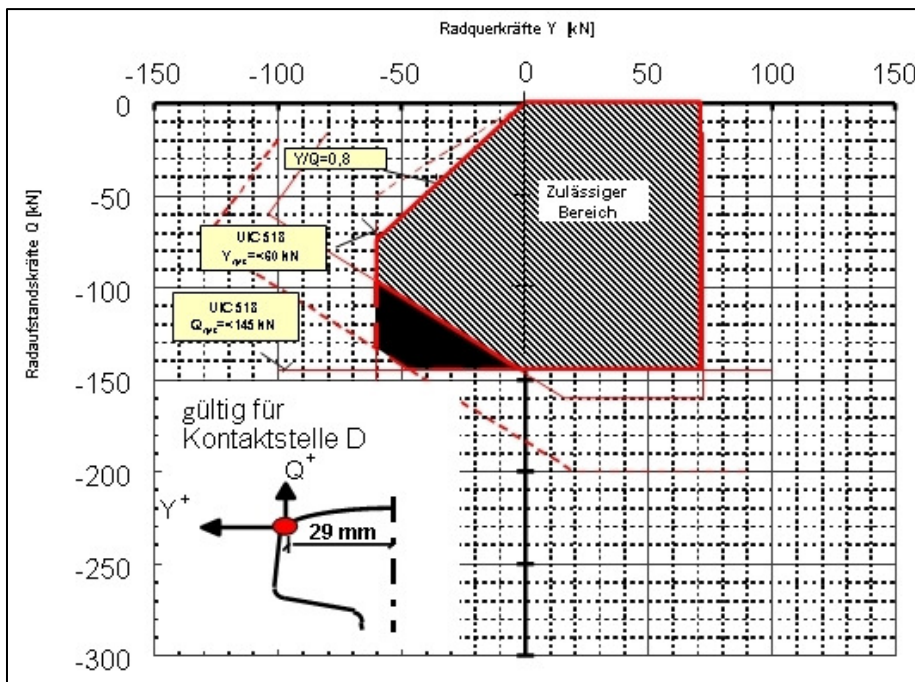


Abbildung:

Zulässige Radkräfte
(für Gleisrang a
[=Streckengleise und
durchgehende
Hauptgleise] im
Streckenrang S und 1)

b) Quasistatische Radkräfte - Fahrzeugzulassung für einzelne Strecken

Folgende in der Tabelle enthaltenen Grenzwerte sind einzuhalten:

Bezeichnung	Radquerkraft (Y _{qst})	Radaufstandskraft (Q _{qst})
60 E1	60 kN	160 kN
54 E2	60 kN	145 kN
49 E1	60 kN	145 kN

Eine Erhöhung von Y_{qst} auf 67 kN ist zulässig, wenn gleichzeitig B_{qst} ≤ 180 kN eingehalten wird.

$$B_{qst} [kN] = Y_{qst} + 0,83 * Q_{qst} + [a - (30 + 10500/R_m)]$$

a = 53,3m für Radien mit: 400m ≤ R ≤ 600m

a = 67,5m für Radien mit: 250m ≤ R < 400

R_m ... mittlerer Kurvenradius des betrachteten Gleisabschnitts

Dynamische Radkräfte

Grundsätzlich muss für die Zulassung von Fahrzeugen das UIC Blatt 518 eingehalten werden. Alle im UIC Blatt genannten empfohlenen Grenzwerte sind als verbindliche Grenzwerte zu betrachten. Filterung, Messung und Auswertung erfolgt entsprechend den Richtlinien des UIC Blattes 518.

Folgende in den Tabellen enthaltenen Grenzwerte sind einzuhalten:

▪ **V ≤ 160 km/h:**

Bezeichnung	Radquerkraft (Y _{dyn})	Radaufstandskraft (Q _{dyn})
60 E1/54 E2	110 kN	90+Q ₀ kN
49 E1	110 kN	160 kN

▪ **160 < V ≤ 200 km/h:**

Bezeichnung	Radquerkraft (Y _{dyn})	Radaufstandskraft (Q _{dyn})
60 E1/54 E2	110 kN	180 kN

▪ **200 < V ≤ 250 km/h:**

Bezeichnung	Radquerkraft (Y _{dyn})	Radaufstandskraft (Q _{dyn})
60 E1	110 kN	170 kN

▪ **250 < V ≤ 300 km/h:**

Bezeichnung	Radquerkraft (Y _{dyn})	Radaufstandskraft (Q _{dyn})
60 E1	110 kN	160 kN

Radentlastung

Filterung, Messung und Auswertung der Radaufstandskräfte erfolgt entsprechend den Richtlinien des UIC Blattes 518.

Die Radentlastung darf maximal betragen:

$$\left| (Q_{o_{ij}} - Q_{i,j_{50\%}}) \right| / Q_{o_{ij}} \leq 0,5$$

Q_o statische Achsfahrmasse
 $Q_{o_{50\%}}$ quasistatische Achsfahrmasse (50%-Wert)
 $i=1,2,3,4$ Index Radsatz
 $j=1,2$ Index Radscheibe

1. 2. 4. Entgleisungssicherheit

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Entgleisungssicherheit	EN 14363, UIC 518, ERRI B55 RP8	Prüfbericht, Berechnung

Entgleisungssicherheit in Bögen und Verwindungsrampen:

Grundsätzlich sind die Grenzwerte des UIC Blattes 518 einzuhalten. Die Filterung, Messung und Auswertung der Radaufstandskräfte erfolgt entsprechend den Richtlinien des UIC Blattes 518.

Einhaltung des Grenzwertes für die Fahrsicherheit in engen Bögen (Weichen), und Verwindungsrampen (dynamisch gemessen) :

$$Y/Q \text{ in Bögen } < 300 \text{ m} \dots\dots\dots : Y/Q \leq 0,8$$


Anmerkung: Festlegungen im UIC-Blatt 518 gelten nur für Bögen $R \geq 300 \text{ m}$ (250 m)

Entgleisungssicherheit in der Verwindung

Einhaltung der Vorschriften des Berichts ERRI (ORE) B55, RP 8 beim Befahren von Gleisverwindungen

$$Y/Q \leq 1,2$$

Für den Semmering sind die Grenzwerte für die Grenzverwindung um 10% zu erhöhen.

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

1. 2. 5. Radunrundheiten

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Radunrundheiten		Prüfbericht, Messblatt

Trotz unrunder Räder sind die vorgegebenen Grenzwerte für die dynamischen Radkräfte einzuhalten.

Maximal sind folgende Unrundheiten im Betrieb zulässig:

$\Delta r \leq 0,15 \text{ mm} \dots\dots\dots V_{\max} > 200 \text{ km/h}$ $\Delta r \leq 0,30 \text{ mm} \dots\dots\dots V_{\max} \leq 200 \text{ km/h}$ $\Delta r \leq 0,40 \text{ mm} \dots\dots\dots V_{\max} \leq 160 \text{ km/h}$

1. 2. 6. Geometrisch mittige Stellung des Fahrzeuges im geraden Gleis

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Geometrisch mittige Stellung im geraden Gleis	TSI, EN 14363, UIC 518	Technische Beschreibung, Prüfbericht, Berechnung

Die Begrenzung der Schräglaufräfte verhindert einseitige Abnutzung des Gleises und das Auftreten höherer Konizitäten.

Maximale Schräglaufräfte in der Geraden von:

$ \Sigma Y_{i_50\%} - \Sigma Y_{i+1_50\%} \leq \pm 5 \text{ kN}; \quad i=1, 2, 3, 4\dots$
--

$\Sigma Y_{i_50\%}$. . . Gleisverschiebungskraft des Radsatzes i
 $\Sigma Y_{i+1_50\%}$. . Gleisverschiebungskraft des Radsatzes i+1

2. Fahrzeugaufbau

Derzeit nicht belegt

3. Zug- und Stoßeinrichtungen

Falls das Fahrzeug an den Enden mit Kupplungen einer Sonderbauart (z.B. Mittelpufferkupplung) ausgestattet ist, ist eine Übergangskupplung zum Abschleppen mitzuführen.

In Ausnahmefällen kann auch einem Konzept zugestimmt werden, sofern keine betriebliche Behinderungen entstehen.

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 dynamischen Bremskraft an der Zugspitze, abgegeben an den Wagenzug, beträgt 150 kN/240 kN (auch bei Mehrfachtraktion)	ERRI B177 RP1 ff	Versuchsbericht

6. 1. 2. Indirekt wirkende Bremse

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Die angelegte und die gelöste Stellung der Bremse muss im Rahmen der Bremsprobe zweifelsfrei erkannt werden können	DV M 26	Versuchsbericht, Dokument

6. 1. 3. Mechanische Bremse

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Thermische Leistungsfähigkeit der Bremsreibelemente		Versuchsbericht, Dokument (Simulationsrechnung)

Hinweis:

EBENE: Zwei Schnellbremsungen in Folge aus V_{max} mit bremstechnischer Höchstmasse


GEFÄLLE: Talfahrt Tauern-Südrampe mit bremstechnischer Höchstmasse (für den ungünstigsten Betriebsfall)

6. 1. 4. Zusatzbremseinrichtungen

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	DV M 26	Versuchsbericht, Dokument

6. 1. 5. Parkbremse

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Es muss die Möglichkeit vorhanden sein, dass die Parkbremse im Störfalle deaktiviert werden kann. Zudem muss sichergestellt sein, dass bei deaktivierter Parkbremse die Abgabe von Traktionsleistung möglich ist.		Dokument
Das Unterlegen von Hemmschuhen muss ohne vorherigem Abbau von Bauteilen möglich sein (Anm.: Das Unterlegen von Hemmschuhen innerhalb des Drehgestells ist nicht zulässig)		Dokument
Die angelegte und die gelöste Stellung der Parkbremse muss im Rahmen von Bremsproben zweifelsfrei erkannt werden können	DV M 26	Versuchsbericht, Dokument

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

6. 1. 5. **Wirbelstrombremse**


Der Einsatz der Wirbelstrombremse ist auf dem gesamten ÖBB Netz derzeit nicht zulässig (hohe Kräfte, welche bei hohen Temperaturen im Schottergleis Gleisverwerfungen nach sich ziehen können – Netz ist hierfür nicht ertüchtigt).

6. 2. **Spurkranzschmiereinrichtung**

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Spurkranzschmierung		Dokumentation

7. **Überwachungsbedürftige Anlagen**

Derzeit nicht belegt

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

8. Stromabnehmer

8. 1. Beanspruchbarkeit

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Stromabnehmer	UIC 608 , EN 50206-1	
Hartkohlschleifleisten ohne Schmierung		Zeichnung
2 Schleifleisten je Palette. Max. Abstand der Außenkanten 650 mm		Zeichnung
Profil der Wippe	EN 50367, Annex B, Bild B.3	Zeichnung
Arbeitsbereich von 4,70 bis 6,50 m über Schienenoberkante		Zeichnung
Automatische Senkeinrichtung (nur für Neubau-Fahrzeuge)	EN 50206-1	Beschreibung; Prüfungen gemäß EN 50206-1 Kapitel 6


8. 2. Zusammenwirken von Stromabnehmer und Fahrleitung

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Anzahl der elektrisch miteinander verbundenen angehobenen Stromabnehmer: max 1		Dokument
Stromabnehmer-Querweg	UIC 505-1 9. Ausgabe Pkt. 5.4. bzw. EN 15273-2 *)	Einschränkungsrechnung
Nennwert statische Kontaktkraft 70N	EN 50206-1	Prüfbericht gem. EN 50206-1
Zusammenwirken Stromabnehmer-Oberleitung	DB 945 ED 20 siehe Anhang 1	Prüfbericht

*) Hinweis für EN 15273-2:

* für 5 m üSOK = 110 mm

* für 6,5 m üSOK = 170 mm

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

9. Fenster


9. 1. Frontfenster/-scheibe

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Stirnscheiben	UIC 651	Prüfbericht

10. Türen

Derzeit nicht belegt

11. bleibt frei

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

12. Energieversorgung und EMV

12. 1. Energieversorgung / Elektrische Ausrüstung

12. 1. 1. Daten der elektrodynamischen Bremse

Nachweis für...	Bedingung	Nachweis durch...
Daten der elektrodynamischen Bremse	Strom bei Rückspeisung <500A	Dokument

12. 1. 2. Energieverbrauchsdaten

Nachweis für...	Bedingung	Nachweis durch...
Energieverbrauchsdaten	Primärstrom max 600A bei $U_f=15kV$ Primärstromreduktion bei $U_f<15kV$ 100A/kV	Dokument

12. 1. 3. Stabilitätskriterium

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Oberleitungsüberspannungen verursacht durch Instabilität im Energieversorgungssystem und Triebfahrzeug		Prüfbericht, Messblatt

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.

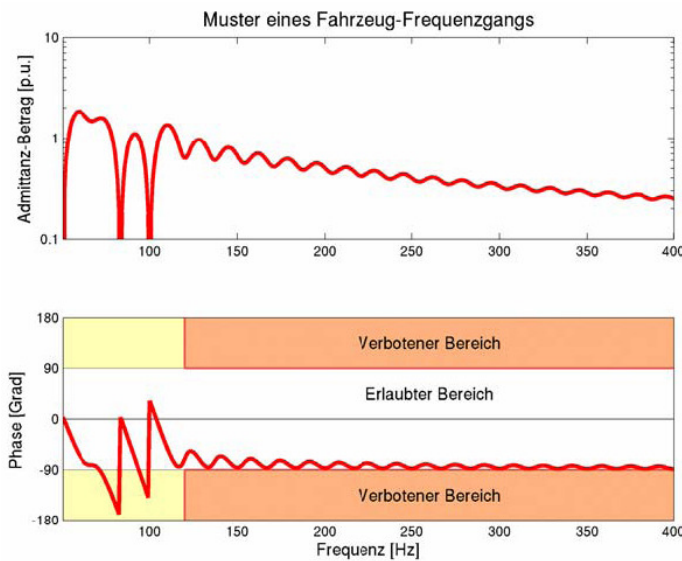
Anwendbarkeit:

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° und $+90^\circ$. Damit verbleibt Stabilitätsreserve für Messungenauigkeiten.

Beispiel für zulässigen Frequenzgang:



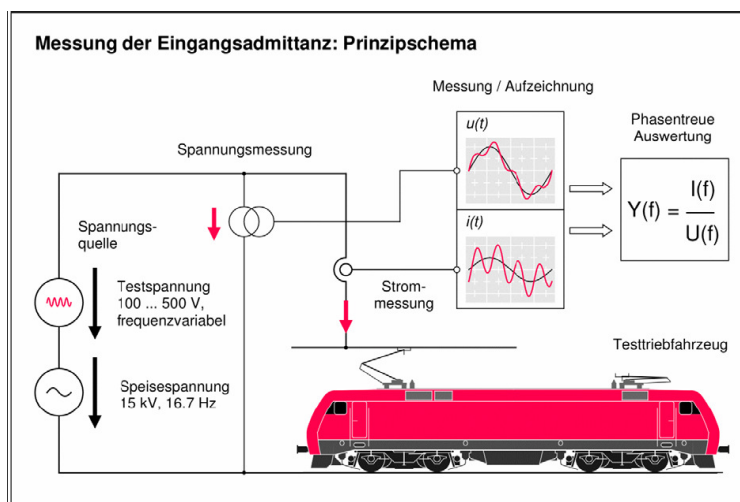
Nachweis:

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.

Nachweis des Frequenzgangs durch **Messung** beim normalen und im stabilitätskritischsten Betriebsfall (z.B. Mindermotorigkeit):
bei erstmaliger Netzzulassung,
bei schon zugelassenen Triebfahrzeugen bei welchen Stromrichter oder Leittechnik ersetzt wurden.

Funktionaler Messaufbau:



Nachweis des Frequenzgangs durch **Simulation**

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

12. 1. 4. Netzfrequenzabhängige Traktionsleistungsbegrenzung

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Netzfrequenzabhängige Traktionsleistungsbegrenzung	EN 50163	Prüfbericht, Simulation

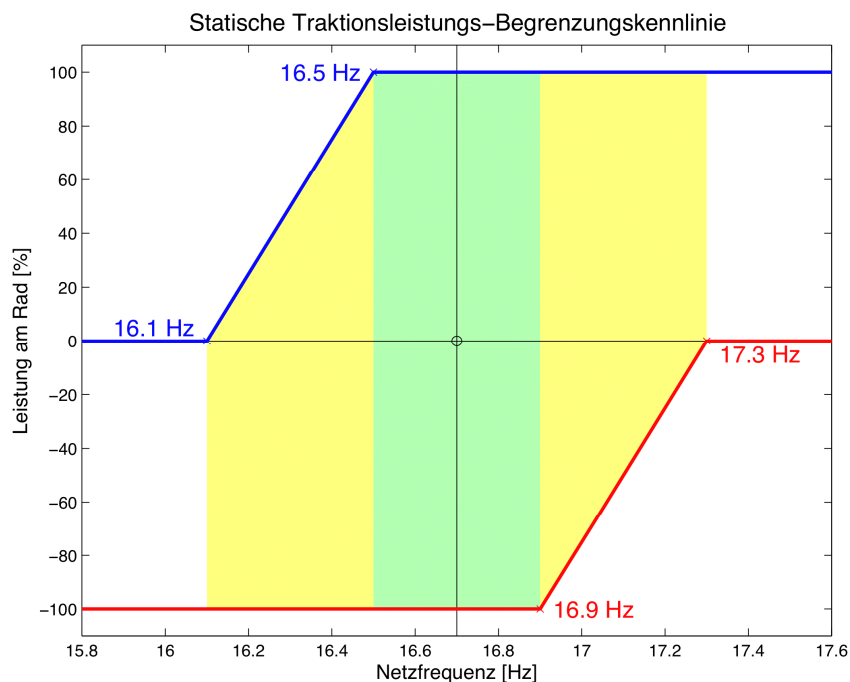
Allgemein:

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

Anwendbarkeit:

Die Kriterien gelten für Umrichtertriebfahrzeuge.

Statische Kennlinie:

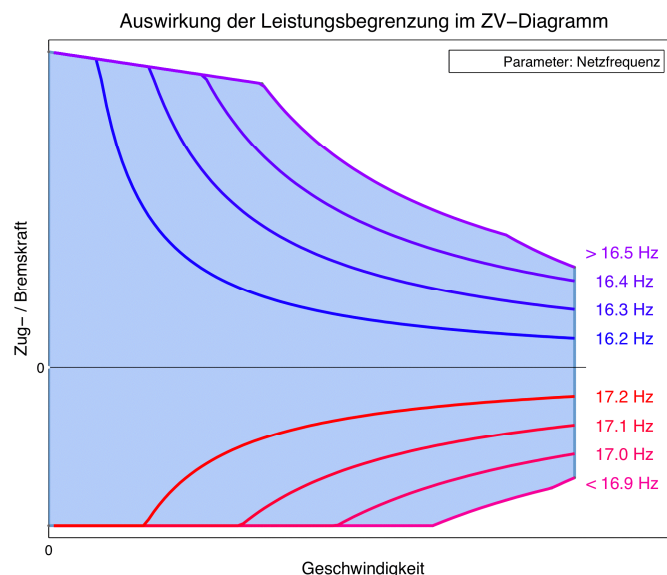


Die Begrenzung der Traktionsleistung bezieht sich auf die Leistung am Rad und ist wie folgt zu verstehen:

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

Eingriffsort der Leistungsbegrenzung:

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



Dynamische Anforderungen:


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

Vom Triebfahrzeug sind zusätzlich die folgenden dynamischen Anforderungen zu erfüllen:

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

Schutzabschaltung:

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

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

Nachweis und Dokumentation:

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

Der Hersteller gibt folgende Werte an:

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

12. 2. Erdungskonzept

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Erdungskonzept		Dokument

12. 3. EMV / Störströme

12. 3. 1. EMV - Funk

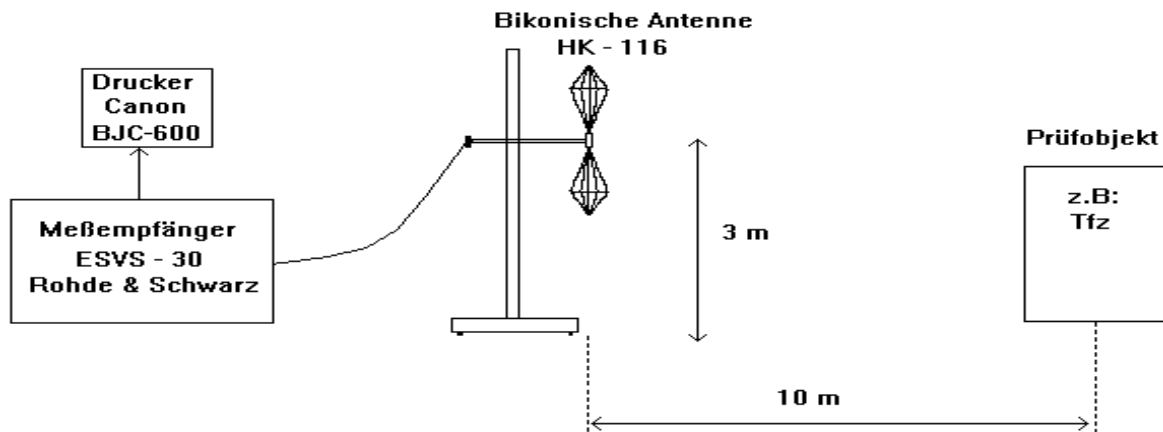
Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Funkstörfeldstärke	ÖBB - GB Telekom Funkbetriebs-tauglichkeit	Messprotokoll

Bedingungen:

Der Grenzwert für die Funkstörfeldstärke beträgt **4 dB μ V/m** und gilt in folgenden Frequenzbereichen:

Band	Frequenzbereich [MHz]	Anmerkung
4 m-Band	79,800 - 81,025	Verschubfunk
Ausnahme	80,000	wird bei den ÖBB nicht mehr verwendet
2 m-Band	165,600 - 171,375	Technische Dienste
70cm-Band	410,000 - 470,000	Bündel-, Sprech-, Daten- und Zugfunk
GSM-R Upl	876,000 - 880,000	
GSM-R DnL	921,000 - 925,000	
GSM 900	880,200 - 914,800	
	925,200 - 959,800	
GSM 1800	1710,200 - 1748,800	
	1805,200 - 1879,800	

Messaufbau für die Funkstörfeldstärkenmessung:



Dieser Messaufbau hat für den Frequenzbereich von 20 - 300 MHz Gültigkeit. Für den Frequenzbereich von 300 - 1000 MHz ist die Antenne Type HL 023 A1, log. per., zu verwenden. Die Transducerdaten sind entsprechend zu ändern.

Messdefinition:

Vorgaben:

- Messantenne:
 - Bikonische Antenne: HK - 116 der Fa. Rohde & Schwarz.
 - Messbereich: 20 - 300 MHz
 - Logar. Period. Antenne: HL - 023 der Fa. Rhode & Schwarz
 - Messbereich: 300 - 1000 MHz
- Die jeweilige Messantenne ist in 10m Entfernung vom Prüfobjekt aufzustellen. Bei Triebfahrzeugen ist der Abstand von der Gleisachse zu messen.
- Der Antennenmittelpunkt muss sich 3m über dem Erdboden befinden
- Die Messempeängertypen muss immer gleich bleiben
- ESVS 30, Fa. Rohde & Schwarz
- CHASE - GPR 4403
- Drucker für die Erstellung des Messprotokolls vor Ort: Canon BJC-600
- Die Messungen sind an einem Ort durchzuführen, wo der Grundstörpegel am geringsten ist (z.B.: Bf Limberg-Maissau auf Gleis 4a mit einem Dieseltreibfahrzeug oder Gleis 3 mit einem Elektrotreibfahrzeug)
- Die Messungen dürfen nur bei trockener, windstiller Witterung (kein Regen, kein Schneefall, kein Nebel, keine Auftrocknungsphase) erfolgen.

Einstellung des Messempeängers ESVS – 30:

- Scandaten:
 - Frequenzbereich / Mhz 20 bis 1000
 - Stepsize / kHz 5
 - Bandbreite (IF BW) kHz 10
 - Detector AV
 - Measure Time / s 0,01
 - Attenuation 0 dB Low Distortion
 - Preample on
 - Operating Range / dB 60

- Transducer:
 - Hf Kabel 20m / Type RG 214 / U
 - Antenne HK - 116 bikonisch, Rohde & Schwarz
 - Antenne HL - 023 logar. period., Rhode & Schwarz

- Einstellungen des Messempfängers CHASE – GPR 4403:
 - Frequenzbereich / Mhz 79,800 bis 81,025
 - Stepsize / kHz 1
 - Bandbreite (IF BW) kHz 7
 - Detector AV
 - Measure Time / s 0, 1

12. 3. 2. EMV – Leitungsgebunden


Nachweis für...	Bedingungen	Nachweis durch...
Grenzwerte der Störströme	Siehe Tabelle	Messprotokoll

Frequenzbereich [Hz/kHz]	Grenzwert[A/mA]	Bemerkung
96-110 Hz	2 A über 2 s	*)
4,15 +/- 0,15 kHz	100 mA	
5,06 +/- 0,15 kHz	100 mA	
9,85 +/- 0,25 kHz	60 mA	
28-30 kHz	300 mA	
36 +/- 2 kHz	10 mA	
43 +/- 1,5 kHz	60 mA	
56 +/- 2 kHz	10 mA	
Psophometrisch bewerteter Störstrom Ip	1,5 A	

*) am Fahrzeug ständig überwacht, bei Überschreitung Hauptschalterlösung

12. 4. Hochspannungskomponenten

Derzeit nicht belegt

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

13. Steuerungstechnik

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Vielfachsteuerung		Techn. Dokument, Beschreibung

14. Trink- und Abwasserversorgungsanlage

Derzeit nicht belegt

15. Umweltschutz

Derzeit nicht belegt

16. Brandschutz

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Brandschutztechnische Beurteilung		Dokumentation

17. ArbeitnehmerInnenschutz


Derzeit nicht belegt

18. Fahrzeugbegrenzung

18. 1. Nationales Fahrzeugprofil

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Einhaltung der Fahrzeugumgrenzung	UIC 505-1 - Anlage E, EN 15273-2 E.1.2, EN 15273-3 Anhang D.2.1, Eisenbahnbau- und betriebsver- ordnung EisbBBV BGBl II 398/2008	Berechnung

Streckenbezogene Ausnahmen bei Überschreitung des Profils sind möglich.

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

19. Sonstige sicherheitstechnische Einrichtungen

19.1. Einrichtungen zum Geben hörbarer Signale

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Akustische Signaleinrichtung	UIC 644	Dokument

19.2. Bahnräumer, Schienenräumer und Schneepflug

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Bahnräumer	UIC 505-1, EN 15273-2	Zeichnung, Berechnung

- Der Bahnräumer soll Schneepflug-Funktion aufweisen, d.h. ein seitliches Auswerfen des Schnees gewährleisten.
- Der Räumbereich soll die gesamte Fahrzeugbreite umfassen.
- Die gemäß Fahrzeugumgrenzungslinie nach UIC 505-1 tiefstmögliche Lage unter Ausschaltung des Sekundärfederweges ist anzustreben. Sind aus diesem Grunde zusätzliche Schienenräumer am Drehgestell angebracht, so sollen diese mindestens 300 mm breit sein.
- Die Festigkeit soll im Bereich über den Schienen mindestens 50 kN, über Gleismitte mindestens 30 kN betragen.

19.3. Sicherheitsfahrerschaltung

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Sicherheitsfahrerschaltung	UIC 641	Technische Beschreibung, Prüfbericht


19.4. Zugfunkeinrichtungen

Nachweis für...	Hinweis auf Norm und Bedingungen	Nachweis durch...
Analog-Zugfunk	UIC 751-3 Analog-Streckenfunksystem im 450 MHz-Band	Dokument, Beschreibung
Zulassung Analog-Funkgerät bei ÖBB	Zulassung für Hard- und Software	Zulassungsdokument von ÖBB Infrastruktur TK

Nachweis für...	Hinweis auf Norm und Bedingungen	Nachweis durch...
GSM-R	EIRENE-Specifications FRS 7, SRS 15 *)	Dokument, Beschreibung
Zulassung GSM-R Endgeräte bei ÖBB	Zulassung für Hard- und Software	Zulassungsdokument von ÖBB Infrastruktur TK **)

*) FRS Functional Requirement Specifications
SRS System Requirement Specifications

**) bzw. aufgenommen in die Liste der zugelassenen Endgeräte, veröffentlicht im Internetbereich der ÖBB Infrastruktur AG - Netzzugang/Schienennetznutzungsbedingungen (SNNB)

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

19. 5. Zugbeeinflussung

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
PZB (INDUSI) , LZB	ÖBB DB 823	Dokument, Prüfbericht, Benutzerhandbuch

- Beschreibung aller am Tfz vorhandenen Zugbeeinflussungssysteme
- Für den Einsatz im Netz der ÖBB muss mindestens PZB (INDUSI) vorhanden sein

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
ETCS	Anhang A zur TSI ZZS HGV (2006/860/EG)	EG-Prüfbescheinigung einer benannten Stelle


Technische Bedingungen

ETCS Fahrzeugausrüstungen müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- alle verbindlichen Spezifikationen gemäß Anhang A zur TSI ZZS HGV (2006/860/EG) – zuletzt geändert durch die Entscheidung der Kommission vom 23. April 2008 (2008/386/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)
- Implementierung folgender zusätzlicher CR gemäß ERA Subset-108
 - 216 Ambiguity of distance information in profile data (siehe Anhang 2)
 - 503 Network address format at fixed interface / interface to GSM-R
(siehe Anhang 2)
- ETCS-Level 0, STM, 1 und 2
- Infillfunktion für ETCS Level 1 mit Balisen und Loops
- Dynamische Transitionen während der Fahrt von PZB zu ETCS und von ETCS zur PZB
Hinweis:
Die Überwachung der Umschaltzeit von ETCS nach PZB muss entsprechend UNISIG Subset-035 v2.1.1 erfolgen, d.h. ETCS muss eine Zwangsbremse auslösen, wenn die PZB nicht innerhalb von 5 s nach Anforderung ihre erfolgreiche Aktivierung (Zustand „Data Available“) meldet.
Die Realisierung des Zustands „Hot-Standby“ durch die PZB ist nicht erforderlich.
- Erfüllung der QoS-Erfordernisse von UNISIG Subset-093 v2.3.0

Betriebliche Bedingungen, Nachweise, Tests


- Eine EG-Prüfbescheinigung, ausgestellt durch eine benannte Stelle, muss als Nachweis für oben genannte technische Bedingungen der Zulassungsstelle vorgelegt werden.
- Es muss die Konformität der ETCS-Fahrzeugausrüstung mit den betrieblichen Prozessen der ÖBB-Infrastruktur AG gewährleistet sein. Hierzu sind die entsprechenden betrieblichen Szenarien zu erproben und nachzuweisen. Der Nachweis kann grundsätzlich durch geeignete Labortests erbracht werden. Das Labor muss die entsprechenden technischen Bedingungen erfüllen, hierfür ist ein Nachweis zu erbringen.

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

- Die technischen und betrieblichen Anforderungen müssen gegebenenfalls, über Auftrag der Zulassungsstelle, durch Erprobungsfahrten nachgewiesen werden. Diese Erprobungsfahrten müssen von einer Person gemäß § 40 des Bundesgesetzes über Eisenbahnen, Schienenfahrzeuge auf Eisenbahnen und den Verkehr auf Eisenbahnen (Eisenbahngesetz 1957) begleitet und überwacht werden.
- Auf Anordnung der Zulassungsstelle kann bei Bedarf vor Beginn oder zu Beginn der kommerziellen ETCS-Nutzung eine Erprobungsphase der ETCS Fahrzeugausrüstung anschließen, welche durch eine Person gemäß § 40 des Bundesgesetzes über Eisenbahnen, Schienenfahrzeuge auf Eisenbahnen und den Verkehr auf Eisenbahnen (Eisenbahngesetz 1957) begleitet und überwacht wird.

Zusätzliche Bedingungen / Hinweise:

- Auf Anforderung muss die Übermittlung von Daten der JRU/DRU der ETCS Fahrzeugausrüstung an ÖBB-Infrastruktur AG erfolgen.
- ETCS Key-Management wird durch ÖBB-Infrastruktur AG ausgeführt.

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

19. 6. Evakuierungskonzept

Derzeit nicht belegt. Siehe 29.1

19. 7. Signale an Zügen

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Optische Signaleinrichtung	UIC 534	Dokument
Lichtstärke	UIC 532 Punkt 3 UIC 534	Messprotokoll

Messtechnische Angaben:

Zweck:

Überprüfung der Lichtstärken bei Signallichtern und Scheinwerfern entsprechend der genannten UIC Merkblätter

Die Messung erfolgt

- In der Achse des Lichtkegels bei Signallicht, Signallicht abgeblendet, Scheinwerfer und Zugschlussignal
- Im lichtstärksten Punkt beim Scheinwerfer abgeblendet

Umrechnung

Die Umrechnung von der gemessenen Beleuchtungsstärke in der in den UIC - Merkblättern geforderten Lichtstärke erfolgt nach der Beziehung:

$$I = E \times r^2$$

I...Lichtstärke [cd]

E...Beleuchtungsstärke [lx]

r...Entfernung Lichtquelle <>Messzelle [m]


Bei Messung in Verwendung:

Lichtstärkenmessgerät LMT, Lichtmesstechnik GmbH Type Pocket-Lux

Untere Leuchten abgeblendet	300 bis 700cd
Obere Leuchten abgeblendet	150 bis 350cd
Untere Leuchten aufgeblendet	> 12000cd
Obere Leuchten aufgeblendet	12000 bis 16000cd
Zugschlußsignalleuchte (UIC 532)	> 15cd

19. 8. Funkfernsteuerung

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Genehmigung der Funkfernsteuerung durch Behörde		Bescheid
Freigabe der Funkfernsteuerung durch ÖBB TK		Dokument
Beschreibung		Benutzerhandbuch

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

19. 9. Transition

Derzeit nicht belegt

19. 10. Notbremsüberbrückung

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Notbremsüberbrückung (NBÜ), Notbremsanforderung (NBA)	UIC 541-5, UIC 541-6 Streckenlisten	Funktionsbeschreibung,

Für personenbefördernde Züge muss aufgrund des hohen Tunnelanteils auf ÖBB-Strecken gemäß Streckenliste die Möglichkeit der Überbrückung einer Fahrgastnotbremse gegeben sein.

Das NBÜ-System der Lokomotive muss mit dem NBÜ-System aller Reisezugwagen der Zugkomposition kompatibel sein.

Um ein zeitnahes Lösen aller Bremsen im Zug gewährleisten zu können, sind die Lösebefehle im Überbrückungsfall ep-unterstützt zu verarbeiten (ausgenommen RoLa-Begleitwagen).

Neubaufahrzeuge sind mit einer Einrichtung zur Notbremsanforderung auszurüsten (Beispiel UIC 541-6), bei der die Fahrgastnotbremsung nur im Stillstand (Stationsbereich) sofort wirksam wird.

Dieses System kann auch mit der NBÜ-Bauart DB über die 13 (18-polige) UIC-Leitung erfüllt werden.

19. 11. Fahrdatenspeicher / Registriereinrichtung

Nachweis für...	Bedingungen	Nachweis durch...
Beschreibung der Registriereinrichtung	Darstellung der Daten (Signale) die aufgezeichnet werden, Übergabe der Hard- und Software zum Auslesen der Daten	Dokument, Prüfbericht, Benutzerhandbuch


19. 12. GPS-System

Derzeit nicht belegt

20. bleibt frei

21. bleibt frei

22. bleibt frei

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

23. Anschriften und Zeichen

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Anschriften am Fahrzeug	UIC 640	Anschriftenplan

12-stellige Fahrzeugnummer gem. TSI OPE Anlage P in genormter Schriftgröße.

24. Fügetechnik

Derzeit nicht belegt

25. Nationale Sonderbedingungen

Derzeit nicht belegt

26. Instandhaltung (Wartungsbuch)

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Erhaltung gemäß bestehender Erhaltungsvorschriften	ZSB 31	Instandhaltungsplan; Instandhaltungsanweisungen
Erhaltung in zugelassenen Werkstätten	siehe Anmerkung	Zulassungsbestätigung
Dokumentation durchgeführter Arbeiten		Dokument; Aufzeichnungen

Anmerkung:


Für die Zertifizierung von Werkstätten gelten, sofern vorhanden, international vereinheitlichte Bedingungen. Die Zulassung der Werkstätten erfolgt jeweils nach den nationalen Vorgaben jenes Landes, in dem das Fahrzeug registriert ist. In Österreich registrierte Fahrzeuge (Ziffer 3 und 4 der 12-stelligen Fahrzeugnummer ist „81“), die das Netz der ÖBB Infrastruktur befahren, erfolgt die Zulassung der Erhaltungswerkstätten durch ÖBB Infrastruktur AG, *Stab SAB Fahrzeugtechnik, Zulassung.*

27. Bedienungsanleitung (Handbuch)

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Bedienungsanleitung		Dokument, Handbuch

28. Ausstattungen

Derzeit nicht belegt

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

29. Störungen und Unfälle

29. 1. Evakuierungskonzept

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Notfallkonzept (Notaus- und Einstiege)		Dokument, Zeichnung

29. 2. Hebe- und Bergeverfahren

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Abschleppanleitung		Dokument
Aufgleisanleitung		Dokument
Zeichnung der Anhebepunkte		Dokument, Zeichnung

29. 3. Mindertauglichkeit

Nachweis für...	Hinweis auf Norm	Nachweis durch...
Störkonzept (Ausfallanalyse, mindertauglicher Betrieb)		Dokument

30. Abkürzungen:

DB	Dienstbehef
UIC	Internationaler Eisenbahnverband
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
INDUSI	Induktive Zugsicherung
LZB	LinienZugBeeinflussung
TSI	Technische Spezifikationen Interoperabilität
BGBI	Bundesgesetzblatt
Uf	Fahrleitungsspannung
ETCS	European Train Control System
EIRENE	European Integrated Railway Radio Enhanced Network
GSM-R	Global System for Mobile Communications - Railway

31. Verzeichnis der Normenverweise:

EisbG 1975	Eisenbahngesetz 1957 in der geltenden Fassung
BGBI II 398/2008	Eisenbahnbau- und betriebsverordnung EisbBBV
BGBI II 425/2009	Verordnung genehmigungsfreier Eisenbahn-Vorhaben - VgEV
TSI ZS HGV	Technische Spezifikationen der Interoperabilität für Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung für den transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsverkehr
EN 1991-	Einwirkungen auf Tragwerke; Allgemeine Einwirkungen – Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken
EN 14363	Fahrtechnische Prüfung für die fahrtechnische Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen - Prüfung des Fahrverhaltens und stationäre Versuche
EN 15528	Bahnanwendungen – Streckenklassen zur Bewerkestellung der Schnittstelle zwischen Lastgrenzen der Fahrzeuge und Infrastruktur
EN 15273-2	Bahnanwendungen – Lichtraum – Teil 2: Fahrzeugbegrenzungslinien
EN 15663	Bahnanwendungen – Fahrzeugmassedefinitionen
EN 50163	Speisespannungen von Bahnnetzen
EN 50206	Bahnanwendungen – Merkmale und Prüfungen von Stromabnehmern - Stromabnehmer für Vollbahnfahrzeuge
EN 50367	Bahnanwendungen - Zusammenwirken der Systeme - Technische Kriterien für das Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung für einen freien Zugang
UIC 505-1	Eisenbahnfahrzeuge - Fahrzeugbegrenzungslinien
UIC 518	Eisenbahnfahrzeugen – Fahrsicherheit, Fahrwegbeanspruchung und Fahrverhalten
UIC 532	Güterwagen und Reisezugwagen; Signalstützen-Reisezugwagen; feste elektrische Signale
UIC 534	Signale und Signalstützen der Lokomotiven, Triebwagen und Triebzüge
UIC 608	Bedingungen für Stromabnehmer der Triebfahrzeuge im internat. Verkehr
UIC 640	Triebfahrzeuge – Anschriften, Merk- und Kennzeichen
UIC 641	Bedingungen für Sicherheitsfahrerschaltungen im internat. Verkehr
UIC 644	Akustische Signaleinrichtungen der im internat. Verkehr eingesetzten Triebfahrzeuge
UIC 651	Gestaltung der Führerräume von Lokomotiven, Triebwagen, Triebwagenzügen und Steuerwagen
UIC 751-3	Technische Vorschriften für Analog Zugfunksysteme im internationalen Dienst
ERRI B55 RP8	Entgleisungssicherheit von Güterwagen in Gleisverwindungen
ERRI B177 RP1	Entgleisungsrisiko für Güterzüge bis 700 m Länge in Bremsstellung P durch hohe Längsdruckkräfte
ÖBB DB 823	Sicherheitseinrichtungen (Fahrzeuge)
ÖBB-DB 945-ED 20	Dynamisches Zusammenwirken Stromabnehmer – Oberleitung
ÖBB B46	Technische Richtlinien Streckenklassifizierung
ÖBB DV M 26	Bremsvorschrift
ÖBB ZSB 31	Richtlinien für den technisch sicheren Einsatz von Fahrzeugen auf dem Netz der ÖBB

Anhang 1 DB 945 ED 20 – Dynamisches Zusammenwirken Stromabnehmer - Oberleitung

Die Werte der dynamischen Kontaktkraft zwischen Stromabnehmer und Oberleitung dürfen die Grenzwerte der folgenden Tabelle nicht überschreiten.
Bei mehreren Stromabnehmern müssen die Grenzwerte auch von den nachlaufenden Stromabnehmern eingehalten werden.
Diesen Kontaktkraftwerten ist eine statische Anpresskraft der Stromabnehmer von 70N zugrunde gelegt.

Kontaktkräfte gemäß TSI Richtlinie 96/48/EG (Pkt. 5.3.1.6)	Oberleitungsbauart		
	Type 1.2	Type 1.3	Type 2.1
zulässige Geschwindigkeit (km/h)	120 (140)*	160	250
mittlere Kontaktkraft F_m (N)	90	95	130
maximale Kontaktkraft F_{max} (N)	170	185	250
minimale Kontaktkraft F_{min} (N)	20 (positiv)**	10 (positiv)**	10 (positiv)**
größte Kontaktkraft (N)	210***	230***	300***
Standardabweichung bezogen auf Mittelwert (%)	< 30	< 30	< 30
Standardabweichung (N)	< 0,3 x F_m	< 0,3 x F_m	< 0,3 x F_m
maximaler Anhub (mm) des Fahrdrahtes am Stützpunkt	100	100	120
Erforderlicher Raum für maximalen Anhub gemäß Pkt. 4.3.2.3 - Tabelle 4.5			
mit Anhubbegrenzung (mm)	150 (1,5xsg)	150 (1,5xsg)	240 (2xsg)
ohne Anhubbegrenzung (mm)	200	200	----

* Nach Messung mit elektrotechnischen Messwagen und Genehmigungspflicht

** gem.EN 50119

*** gem.EN 50119 und für ÖBB-Oberleitungssystem festgelegten Werte

Das Maximum (F_{max}) und das Minimum (F_{min}) der Kontaktkraft ist auch an singulären Stellen, wie z. B. bei Streckentrennern, Lufttrennungen, Sektionswechsel oder im Weichenbereich einzuhalten wobei in Einzelfällen die definierte größte Kontaktkraft unter Beachtung des Instandhaltungsaufwandes auftreten kann.


Für die Überprüfung durch Messfahrten ist ein Kontaktkraftmesssystem welches entsprechend EN 50317:2002 validiert sein muss zu verwenden.


Bis zur Umrüstung des elektrotechnischen Messwagens wird mit dem bisherigen Messsystem am elektrotechnischen Messwagen gemessen.

Für die Konformitätsbewertung der jeweiligen Oberleitungskomponente ist zur Bewertung der Kontaktkraft ein Kontaktkraftmesssystem gem. EN 50317:2002 zu verwenden.

Gemäß Technischen Spezifikationen Interoperabilität (TSI) des Teilsystems Energie (Richtlinie 96/48/EG)

Änderung: Ersatz für ED20 Ausgabe 13.01.2004

Dienststelle NT-TSP <i>B. Anell</i>		Infrastruktur Betrieb			
Planinhalt Dynamisches Zusammenwirken Stromabnehmer – Oberleitung		Notiz-Nr.		Plan-Nr. ED 20	
Warennummer		Ausgabe/Datum 07.07.2006		genehmelt Damer	
		geprüft Kurzweil/Streimelinger			

	Anforderungskatalog an Tfz für die Zulassung im Netz der ÖBB	2.Ausgabe / 2. Änderung
		gültig ab 29.März 2010

Anhang 2: Inhalt der Change Requests CR 216 und CR 503

In diesem Anhang wird die abgestimmte Lösung der Änderungsanträge (Change Requests) Nr. CR 216 und Nr. CR 503 zu den ETCS-Spezifikationen angegeben, da die CRs nicht allgemein zugänglich sind. Diese Inhaltsangabe basiert auf dem Stand Juli 2008.

Änderungsantrag CR 216

Die abgestimmte Lösung lautet:

Modify SUBSET-026 v2.3.0 as follows:

Add new clause 3.6.3.2.2 e): "If distance (n+1) = 0 then the corresponding profile value n shall still be taken into account."

Inhaltliche Bedeutung:

Die Stellen, an denen sich die Werte in Profilen ändern (z.B. Änderung des Geschwindigkeitswertes im Geschwindigkeitsprofil, Änderung des Neigungswertes im Neigungsprofil, ...) werden von der Strecke als Wertepaar in der Form

- "Entfernung bis zum Wechsel" und
- "Wert, der jenseits des Wechsels gültig ist"

an die ETCS-Fahrzeugeinrichtung übertragen.

Der CR besagt, dass der Wert 'Null' für die Entfernung ein gültiger Wert ist und dass die ETCS-Fahrzeugeinrichtung den zu dem Entfernungswert 'Null' gehörenden Profil-Wert ab dem Referenzort, auf den sich die Entfernungsangabe bezieht, berücksichtigen muss.

Änderungsantrag CR 503

Die abgestimmte Lösung lautet:

Modify A11T6001 v12 as follows:

- *Modify clause 6.4 as follows:*

Replace "The SN number length shall not exceed 8 digits." with "The maximum number, including break out code "00" or "9xx", shall not exceed 16 digits and the contents of the number is transparent to ETCS."

- *Modify clause 6.6 as follows:*

Add the sentence "The maximum number, excluding any break out code (e.g. "00"), shall not exceed 16 digits and the contents of the number is transparent to ETCS."

Inhaltliche Bedeutung:

Das Dokument "Radio Transmission FFFIS for EuroRadio", Version 12 (A11T6001 v12) wird an zwei Stellen präzisiert.

Die erste Präzisierung besagt, dass die maximale Länge der GSM-R-Rufnummer, die von einer ETCS-Fahrzeugeinrichtung für den Verbindungsafbau mit einem RBC verwendet wird, 16 Stellen nicht überschreiten darf. In diesen 16 Stellen müssen alle speziellen Codes (insbes. Break-Out-Code) enthalten sein.

Die zweite Präzisierung bezieht sich nicht auf die ETCS-Fahrzeugeinrichtung.