



Technische Netzzugangsbedingungen (TNB)

Gültig ab 10.12.2023

Technische Netzzugangsbedingungen
- Gültig für die Infrastruktur der DB Netz AG

DB Netz AG -Technischer Netzzugang -

Frankfurt am Main

Versionskontrolle

Datum	Beschreibung der Änderung
09.12.2018	Neuherausgabe der Technischen Netzzugangsbedingungen (TNB)
03.06.2019	Aktualisierung
12.12.2019	Aktualisierung
15.12.2019	Aktualisierung
31.01.2020	Aktualisierung
30.04.2020	Aktualisierung
01.09.2020	Aktualisierung
13.12.2020	Aktualisierung
01.05.2021	Aktualisierung
01.09.2021	Aktualisierung
12.12.2021	Aktualisierung
13.05.2022	Aktualisierung
12.09.2022	Aktualisierung
25.11.2022	Aktualisierung
11.12.2022	Aktualisierung
20.07.2023	Aktualisierung
25.01.2024	Aktualisierung

Impressum

Herausgeber

DB Netz AG

Redaktion

Netzzugang und Regulierung (I.NBN)
Adam-Riese-Straße 11 - 13
60327 Frankfurt am Main

Bildnachweis

Foto Titelseite: DB AG Urheber: Volker Emersleben

Copyright: Deutsche Bahn AG

www.dbnetze.com/fahrweg

Inhaltsverzeichnis

VERSIONSKONTROLLE	2
ALLGEMEINE HINWEISE	8
A. ZUGANGSVORAUSSETZUNGEN	9
A.1 ALLGEMEIN	9
A.2 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	10
A.3 MITGELTENDE GESETZE, NORMEN UND SPEZIFIKATIONEN	10
B. ANFORDERUNGEN AN FAHRZEUGE	13
B.1 GLEISFREIMELDEEINRICHTUNGEN, GLEISSCHALTMITTEL	13
B.1.1 Allgemein	13
B.1.2 Anforderung an das Fahrzeug	13
B.1.3 Ergänzende Anforderungen	13
B.1.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen	13
B.1.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	13
B.1.6 Besonderheiten / Sonstiges	14
B.2 BAHNSTROMVERSORGUNG MIT AC 15 kV, 16,7 Hz	15
B.2.1 Allgemein	15
B.2.2 Anforderung an das Fahrzeug	15
B.2.3 Ergänzende Anforderungen	16
B.2.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen	16
B.2.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	16
B.2.6 Nutzungsbedingungen Netz (NBN) Besonderheiten / Sonstiges	17
B.3 STROMABNEHMER - OBERLEITUNG	18
B.3.1 Anforderungen an Gestaltung und Einsatz der Stromabnehmer	18
B.3.2 Dynamisches Zusammenwirken Stromabnehmer – Oberleitung	20
B.3.3 Ergänzende Anforderungen	22
B.3.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen	22
B.3.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	22
B.3.6 Besonderheiten / Sonstiges	22
B.4 FAHRZEUG – FAHRBAHN – WECHSELWIRKUNG	23
B.4.1 Anforderungen an die geometrischen Abmessungen der Radsätze	23
B.4.2 Dynamisches Zusammenwirken Fahrzeug – Fahrbahn	23
B.4.3 Ergänzende Anforderungen	23
B.4.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen	23
B.4.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	23
B.4.6 Besonderheiten / Sonstiges	23
C. ZUGBEEINFLUSSUNGSSYSTEME UND ZUGFUNK	24
C.1 PUNKTFÖRMIGE ZUGBEEINFLUSSUNG, SYSTEM 90 - PZB90-	24
C.1.1 Allgemein	24
C.1.2 Anforderung an das Fahrzeug	24
C.1.3 Ergänzende Anforderungen	26
C.1.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen	26
C.1.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	26
C.1.6 Besonderheiten / Sonstiges	26
C.2 LINIENFÖRMIGE ZUGBEEINFLUSSUNG – LZB	27
C.2.1 Allgemein	27
C.2.2 Anforderung an das Fahrzeug	28
C.2.3 Ergänzende Anforderungen	29
C.2.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen	30
C.2.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	30
C.2.6 Besonderheiten / Sonstiges	30
C.3 ZUGBEEINFLUSSUNGSSYSTEM TBL1+ (BELGIEN)	31
C.3.1 Allgemein	31

C.3.2	Anforderung an das Fahrzeug	32
C.3.3	Ergänzende Anforderungen	32
C.3.4	Zu beachtende betriebliche Regelungen	32
C.3.5	Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	32
C.3.6	Besonderheiten / Sonstiges	32
C.4	EUROPEAN TRAIN CONTROL SYSTEM – ETCS	33
C.4.1	Allgemein	33
C.4.2	Anforderung an das Fahrzeug	33
C.4.3	Ergänzende Anforderung	36
C.4.4	Zu beachtende betriebliche Regelungen	36
C.4.5	Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	36
C.4.6	Besonderheiten / Sonstiges	36
C.5	GSM-R -ZUGFUNK-	37
C.5.1	Allgemein	37
C.5.2	Anforderung an das Fahrzeug	37
C.5.3	Ergänzende Anforderungen	37
C.5.4	Zu beachtende betriebliche Regelungen	37
C.5.5	Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	37
C.5.6	Besonderheiten / Sonstiges	37
C.6	GSM-R -RANGIERFUNK-	39
C.6.1	Allgemein	39
C.6.2	Anforderung an das Fahrzeug	39
C.6.3	Ergänzende Anforderungen	40
C.6.4	Zu beachtende betriebliche Regelungen	40
C.6.5	Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	40
C.6.6	Besonderheiten / Sonstiges	38
D.	BESONDERE ANFORDERUNGEN S-BAHN BERLIN UND S-BAHN HAMBURG	39
D.1	S-BAHN BERLIN: ELEKTROTECHNISCHE KRITERIEN DER STROMVERSORGUNG	39
D.1.1	Allgemein	39
D.1.2	Energiebereitstellung / Elektrische Spannung	41
D.1.3	Fahrzeugkonstruktion und Fahrzeugausrüstung	41
D.1.4	Zusammenwirken Stromschiene – Stromabnehmer	45
D.1.5	Ergänzende Anforderungen	46
D.1.6	Mitgeltendes Regelwerk/ Verweise	44
D.1.7	Besonderheiten / Sonstiges	44
D.1.8	Zeichnungen	48
D.2	S-BAHN BERLIN: MECHANISCHE FAHRSPERRE	50
D.2.1	Allgemein	50
D.2.2	Anforderung an das Fahrzeug	50
D.2.3	Ergänzende Anforderungen	51
D.2.4	Zu beachtende betriebliche Regelungen	51
D.2.5	Mitgeltendes Regelwerk/ Verweise	51
D.2.6	Besonderheiten / Sonstiges	51
D.3	S-BAHN BERLIN: ZBS- ZUGSICHERUNG	52
D.3.1	Allgemein	52
D.3.2	Anforderung an das Fahrzeug	52
D.3.3	Ergänzende Anforderungen	53
D.3.4	Zu beachtende betriebliche Regelungen	53
D.3.5	Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	53
D.4	S-BAHN BERLIN: LICHTRAUMTECHNISCHE BESONDERHEITEN	54
D.4.1	Allgemein	54
D.4.2	Statische Begrenzungslinie für Bestandsfahrzeuge (S-Bahnen)	54
D.4.3	Kinematische Bezugslinie für Neufahrzeuge (S-Bahnen)	55
D.4.4	Ergänzende Anforderungen	56
D.4.5	Zu beachtende betriebliche Regelungen	56
D.4.6	Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	56
D.4.7	Besonderheiten / Sonstiges	57
D.5	S-BAHN BERLIN: BREMS- UND BESCHLEUNIGUNGSEIGENSCHAFTEN DER FAHRZEUGE	58
D.5.1	Allgemein	58

D.5.2	Bremseigenschaften	58
D.5.3	Beschleunigungseigenschaften	58
D.5.4	Zu beachtende betriebliche Regelungen	59
D.5.5	Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	59
D.5.6	Besonderheiten / Sonstiges	59
D.6	S-BAHN HAMBURG: ELEKTROTECHNISCHE KRITERIEN DER STROMVERSORGUNG	60
D.6.1	Allgemein	60
D.6.2	Energiebereitstellung / Elektrische Spannung	60
D.6.3	Fahrzeugkonstruktion und Fahrzeugausrüstung	62
D.6.4	Zusammenwirken Stromschiene – Stromabnehmer	64
D.6.5	Ergänzende Anforderungen	65
D.6.6	Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	66
D.6.7	Besonderheiten / Sonstige	66
D.6.8	Zeichnungen	67
D.7	S-BAHN HAMBURG: LICHTRAUMTECHNISCHE BESONDERHEITEN	69
D.7.1	Allgemein	69
D.7.2	Statische Begrenzungslinie	69
D.7.3	Fahrzeughöhe im Bestand	70
D.7.4	Ergänzende Anforderungen	70
D.7.5	Zu beachtende betriebliche Regelungen	70
D.7.6	Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	70
D.7.7	Besonderheiten / Sonstiges	70
D.8	S-BAHN HAMBURG: ZUGBEEINFLUSSUNGSSYSTEM PZB 90-	73
D.8.1	Allgemein	73
D.8.2	Anforderung an das Fahrzeug	73
D.8.3	Ergänzende Anforderungen	73
D.8.4	Zu beachtende betriebliche Regelungen	73
D.8.5	Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	73
D.8.6	Besonderheiten / Sonstiges	73
D.8.7	Beschleunigungs- und Bremsverhalten der Fahrzeuge; Mindestzugankriterien	74
D.9	S-BAHN HAMBURG: NOTBREMSÜBERBRÜCKUNG (NBÜ)	75
D.9.1	Allgemein	75
D.10	Geltungsbereich der besonderen Regelungen für S-Bahn Berlin und S-Bahn Hamburg	76
D.10.1	Allgemeines	76
D.10.2	Strecken der S-Bahn Berlin	76
D.10.3	Strecken der S-Bahn Hamburg	77
E.	NEIGETECHNIK, NEBENFAHRZEUGE, AUßERGEWÖHNLICHE TRANSPORTE	78
E.1	NEIGETECHNIK IN FAHRZEUGEN	78
E.1.1	Allgemein	78
E.1.2	Anforderung an das Fahrzeug	78
E.1.3	Ergänzende Anforderungen	80
E.1.4	Zu beachtende betriebliche Regelungen	82
E.1.5	Mitgeltendes Regelwerk/ Verweis	82
E.1.6	Besonderheiten / Sonstiges	83
E.2	NEBENFAHRZEUGE	84
E.2.1	Allgemein	84
E.2.2	Anforderung an das Fahrzeug	84
E.2.3	Ergänzende Anforderungen	84
E.2.4	Zu beachtende betriebliche Regelungen	84
E.2.5	Mitgeltendes Regelwerk / Verweise	84
E.2.6	Besonderheiten / Sonstiges	84
E.3	BRÜCKENBEFAHRBARKEIT	86
E.3.1	Allgemein	86
E.3.2	Anforderungen an Fahrzeuge	87
E.3.3	Ergänzende Anforderungen	87
E.3.4	Zu beachtende betriebliche Regelungen	87
E.3.5	Mitgeltendes Regelwerk/Verweise	87

E.3.6	Besonderheiten / Sonstiges	87
E.3.7	Brückenkompatibilitätsprüfungen beauftragen	89
E.4	AUßERGEWÖHNLICHE TRANSPORTE – GRUNDSÄTZE	90
E.4.1	Allgemein	90
E.4.2	Arten der außergewöhnlichen Transporte	90
E.4.3	Machbarkeitsstudien aT beauftragen	90
E.4.4	Beförderungsbedingungen ermitteln	92
E.4.5	„Machbarkeitsstudien aT“ übergeben	93
E.4.6	Übereinstimmung des aT mit der „Machbarkeitsstudie aT“, Kennzeichnung	93
E.4.7	Außergewöhnliche Transporte begleiten	94
E.4.8	Engstellendokumentation	95
E.4.9	Begriffsbestimmungen	95
E.5	AUßERGEWÖHNLICHE TRANSPORTE - SENDUNGEN MIT LADEMAßÜBERSCHREITUNG –(LÜ-SENDUNGEN) -	102
E.5.1	Raumbedarfsermittlung	102
E.5.2	Beförderungsbedingungen aufstellen	100
E.5.3	Spezifische Angaben für die Machbarkeitsstudie aT bei Lü-Sendungen	101
E.5.4	Allgemeine Fahrzeug, Ladungs- und Gleisparameter	103
E.5.5	Kombinierter Verkehr (KV)	103
E.5.6	Rollende Landstraße (Rola)	108
E.6	AUßERGEWÖHNLICHE TRANSPORTE - ÜBERGROßE FAHRZEUGE	113
E.6.1	Allgemein	113
E.6.2	Machbarkeitsstudie aT	113
E.6.3	Befahrbarkeitsprüfung	114
E.7	AUßERGEWÖHNLICHE TRANSPORTE – SCHWERWAGEN	115
E.8	AUßERGEWÖHNLICHE TRANSPORTE - SONSTIGE TRANSPORTE MIT TECHNISCHEN ODER BETRIEBLICHEN BESONDERHEITEN	116
E.8.1	Keine aT	116
E.8.2	Machbarkeitsstudie aT für Fahrzeuge	116
E.8.3	Sendungen mit sonstigen Besonderheiten	117
F.	STRECKEN-/BETRIEBSSTELLENBEZOGENE NUTZUNGSVORGABEN	118
F.1	SCHNELLFAHRTSTRECKEN MIT ZULÄSSIGER HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT > 250 KM/H	118
F.1.1	Allgemein	118
F.1.2	Anforderung an das Fahrzeug	118
F.1.3	Ergänzende Anforderungen	118
F.1.4	Zu beachtende betriebliche Regelungen	118
F.1.5	Mitgeltendes Regelwerk/ Verweise	118
F.1.6	Besonderheiten	119
F.2	BESONDERE ZUGANGS- UND NUTZUNGSBEDINGUNGEN	120
F.2.1	Allgemein	120
F.2.2	Anforderung an das Fahrzeug bzw. den Fahrzeugeinsatz	120
F.3	ENTFÄLLT	122
F.4	GÜTERZÜGE > 740 M ZUGLÄNGE	123
F.5	BRÜCKEN UND TUNNEL	125
G.	ANSPRECHPARTNER	126

Allgemeine Hinweise

Die technischen Netzzugangsbedingungen - kurz: TNB - gelten für den Bereich der Schienenwege der DB Netz AG - kurz: dem Netz - und sind Bestandteil der -Nutzungsbedingungen Netz (NBN).

Diese TNB geben technikbezogene Anforderungen und Bedingungen bekannt, die für Fahrzeuge im Sinne des § 18 Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO), die auf dem Netz zum Einsatz kommen, gelten.

Die Aufteilung der TNB erfolgt in 6 Hauptteile:

- Teil A: Zugangsvoraussetzungen
- Teil B: Anforderungen an Fahrzeuge
- Teil C: Zugbeeinflussungssysteme und Zugfunk
- Teil D: Besondere Anforderungen S-Bahn Berlin und S-Bahn Hamburg
- Teil E: Neigetechnik, Nebenfahrzeuge, außergewöhnliche Fahrzeuge und Transporte
- Teil F: Strecken- /Betriebsstellenbezogene Nutzungsvorgaben

Die Anforderungen und mitgeltenden Normen / Richtlinien (Ril) / Verweise gelten generell für alle Fahrzeuge, die auf dem Netz erstmalig zum Einsatz kommen.

Es ist immer die aktuellste Ausgabe der zitierten Normen / Ril / NBN sowie TSI'en anzuwenden.

Anforderungen, die aus weitergehenden Auflagen - z. B. des Arbeits- und Umweltschutzes resultieren, sind nicht Inhalt dieser TNB.

Anfragen zur Netzverträglichkeit sowie besondere Abstimmungen / Vereinbarungen sind zu richten an technischer-netzzugang@deutschebahn.com.

Die für die Beantragung der „Machbarkeitsstudie/ Zustimmungsantrag für außergewöhnliche Transporte“ und der „Befahrbarkeitsprüfung übergroßer Fahrzeuge“ erforderlichen Formulare können im Internet unter <http://www.dbnetze.com/formulare> abgerufen werden.

A. Zugangsvoraussetzungen

A.1 Allgemein

Ein Fahrzeug kann im Netz zum Einsatz kommen, wenn es über eine "Abnahme eines Fahrzeugs nach § 32 Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)" und/oder eine „Genehmigung für das Inverkehrbringen eines Fahrzeugs nach § 9 Abs. 1 oder Abs. 3 der Verordnung über die Erteilung von Inbetriebnahmegenehmigungen für das Eisenbahnsystem (Eisenbahn-Inbetriebnahmegenehmigungsverordnung - EIGV)“ und/oder über eine "Inbetriebnahmegenehmigung für ein Fahrzeug nach § 6 Abs. 1 der Verordnung über die Interoperabilität des transeuropäischen Eisenbahnsystems (Transeuropäische-Eisenbahn-Interoperabilitätsverordnung - TEIV [außer Kraft getreten seit 11.08.2018])" verfügt. Darüber hinaus hat es den Anforderungen der NBN zu entsprechen.

Für den konkreten Einsatz zugelassener Fahrzeuge sind die Fahrzeugparameter mit dem Infrastrukturregister (ISR) der DB Netz AG abzugleichen.

Fahrzeuge müssen sicher, störungs- und fehlerfrei im Netz zum Einsatz kommen.

Besondere Bedingungen

Fahrzeuge, die den o.g. Zugangsvoraussetzungen nicht folgen, können unter Anwendung besonderer Verfahren zum begrenzten Einsatz gelangen:

- a) das Verfahren im Zusammenhang mit der Erprobung eines Fahrzeugs beschreibt die DB Netz AG unter www.dbnetze.com/probefahrten.
- b) das Verfahren zur ordnungsgemäßen Behandlung eines außergewöhnlichen Fahrzeugs ist unter Abschnitt E.4 „Außergewöhnliche Transporte“ beschrieben.

Sonderbedingungen für Nebenfahrzeuge

Für Nebenfahrzeuge gelten besondere Bedingungen gemäß Abschnitt E.2 „Nebenfahrzeuge“ der TNB. Nach § 18 Abs. 1 EBO brauchen diese den Anforderungen an Regelfahrzeuge nur insoweit zu entsprechen, als es für den Sonderzweck, dem sie dienen sollen, erforderlich ist.

A.2 Abkürzungsverzeichnis

EBA	Eisenbahn-Bundesamt www.eba.bund.de
ERA	European Union Agency for Railways www.era.europa.eu
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr www.bmvi.de

A.3 Mitgeltende Gesetze, Normen und Spezifikationen

EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
NBN	Nutzungsbedingungen Netz www.dbnetze.com/nbn
ISR	Infrastrukturregister www.dbnetze.com/isr
EIGV	Verordnung über die Erteilung von Inbetriebnahmegenehmigungen für das Eisenbahnsystem (Eisenbahn-Inbetriebnahmegenehmigungsverordnung - EIGV)
TSI CCS	Technische Spezifikation für die Interoperabilität (Teilsystem - Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung)
TSI INF	Technische Spezifikation für die Interoperabilität (Teilsystem - Infrastruktur)
TSI Loc & Pas	Technische Spezifikation für die Interoperabilität (Teilsystem - Fahrzeuge - Lokomotiven und Personenwagen)
TSI WAG	Technische Spezifikation für die Interoperabilität (Teilsystem - Fahrzeuge - Güterwagen)
DIN EN 14363	Bahnanwendungen - Versuche und Simulationen für die Zulassung der fahrtechnischen Eigenschaften von Eisenbahnfahrzeugen - Fahrverhalten und stationäre Versuche
DIN EN 15273	Bahnanwendungen - Begrenzungslinien
DIN EN 15528	DIN EN 15528 Bahnanwendungen - Streckenklassen zur Behandlung der Schnittstelle zwischen Lastgrenzen der Fahrzeuge und Infrastruktur; Deutsche Fassung EN 15528
DIN EN 15663	Bahnanwendungen - Definition der Fahrzeugreferenzmassen; Deutsche Fassung EN 15663
DIN EN 50121-3-1	Bahnanwendungen - Elektromagnetische Verträglichkeit - Teil 3-1: Bahnfahrzeuge - Zug und gesamtes Fahrzeug
DIN EN 50121-3-2	Bahnanwendungen - Elektromagnetische Verträglichkeit - Teil 3-2: Bahnfahrzeuge - Geräte
DIN EN 50122	Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen

DIN EN 50123	Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen
DIN EN 50124-1	Bahnanwendungen - Isolationskoordination; Teil 1:Grundlegende Anforderungen - Kriech- und Luftstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel
DIN EN 50124-2	Bahnanwendungen - Isolationskoordination; Teil 2:Überspannungen und geeignete Schutzmaßnahmen
DIN EN 50126	Bahnanwendungen - Spezifikation und Nachweis von Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS)
DIN EN 50128	Bahnanwendungen - Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme - Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme
DIN EN 50129	Bahnanwendungen - Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme
DIN EN 50163	Bahnanwendungen - Speisespannungen von Bahnnetzen
DIN EN 50206	Bahnanwendungen - Schienenfahrzeuge
DIN EN 50238	Bahnanwendungen - Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und Gleisfreimeldesysteme
DIN EN 50317	Bahnanwendungen - Stromabnahmesysteme - Anforderungen und Validierung von Messungen des dynamischen Zusammenwirkens zwischen Stromabnehmer und Oberleitung
DIN EN 50318	Bahnanwendungen - Stromabnahmesysteme - Validierung von Simulationssystemen für das dynamische Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung
DIN EN 50367	Bahnanwendungen - Zusammenwirken der Systeme - Technische Kriterien für das Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung für einen freien Netzzugang
DIN EN 50388	Bahnanwendungen - Bahnenergieversorgung und Fahrzeuge - Technische Kriterien für die Koordination zwischen Anlagen der Bahnenergieversorgung und Fahrzeugen zum Erreichen der Interoperabilität
EMV-Regeln und Bekanntgaben	Die jeweils gültigen Ausgaben der EMV-Regeln und Bekanntgaben; abzurufen auf der Internetseite des Eisenbahn-Bundesamt www.eba.bund.de
UIC-IRS 50502	Außergewöhnliche Sendungen - Bestimmungen für die Planung und Behandlung außergewöhnlicher Sendungen -
UIC-IRS 50505-1	Eisenbahnfahrzeuge - Fahrzeugbegrenzungslinien -
UIC Kodices Reihe 505	1. Ausgabe 01.01.1987
UIC 512 VE	Fahrzeuge - Einzuhaltende Bedingungen für das Ansprechen von Gleisstromkreisen und Schienenkontakten
UIC-IRS 50596-6	Bedingungen für die Kodifizierung der intermodalen Ladeeinheiten (ILU) auf Güterwagen und Strecken des kombinierten Verkehrs
UIC 606-1	Gestaltung des Oberleitungssystems unter Berücksichtigung der Auswirkungen der Kinematik der Fahrzeuge
UIC 651	Gestaltung der Führerräume von Lokomotiven, Triebwagen, Triebwagenzügen und Steuerwagen“
UIC-Mbl. 797-V	Koordination der elektrischen Schutzeinrichtungen Unterwerk / Triebfahrzeug
Ril 408	DB Netz AG - Ril 408 Fahrdienstvorschrift

Ril 483	DB Netz AG - Ril 483 Zugbeeinflussungsanlagen bedienen
Ril (EU)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
B 011	Ergänzungsregelung zur Bremse Nr. B 011 "Sanden"
B 012	Ergänzungsregelung Nr. B 012 für die technische Gestaltung der Magnetschienenbremse in Schienenfahrzeugen
2008/57/EG	Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft
ERA/ERTMS/033281	INTERFACES BETWEEN CONTROL-COMMAND AND SIGNALLING TRACKSIDE AND OTHER SUBSYSTEMS

B. Anforderungen an Fahrzeuge

Die folgenden Ausführungen benennen besondere Anforderungen und Ausrüstungsstandards an bzw. für Fahrzeuge, die den vorhandenen infrastrukturellen Bedingungen und Einrichtungen entsprechen und als Regeln der Technik anerkannt bzw. zugelassen sind.

Bei den Fahrzeuganforderungen handelt es sich um Techniken bzw. um technische Eigenschaften und Funktionalitäten.

B.1 Gleisfreimeldeeinrichtungen, Gleisschaltmittel

B.1.1 Allgemein

Gleisfreimeldeeinrichtungen und Gleisschaltmittel dienen dem sicheren sowie fehler- und störungsfreien und somit auch dem flüssigen Betriebsablauf. Das Zusammenwirken durch die aufeinander abgestimmte Funktionalität sowie die Verträglichkeit zwischen der Gleisfreimeldeeinrichtung bzw. dem Gleisschaltmittel und dem Fahrzeug ist dafür Voraussetzung.

Durch die Einhaltung der NNTR-Anforderungen und der unter Punkt B.1.5 genannten Regelungen wird sichergestellt, dass die Fahrzeugparameter / Fahrzeugbestandteile

- Anordnung von Radsätzen und Eigenschaft der Räder
- Fahrzeugabmessungen, Fahrzeugleitwert
- Wirbelstrombremse
- Magnetschienenbremse
- Elektrische Energieversorgungsanlagen

derart gestaltet sind, dass die streckenseitigen Einrichtungen der Gleisfreimeldung (Gleisstromkreise, Gleisschaltmittel und Bahnübergangsschleifen) nicht unzulässig beeinflusst werden können.

B.1.2 Anforderung an das Fahrzeug

bleibt frei

B.1.3 Ergänzende Anforderungen

Freizuhaltender Raum Der Raum, der nach Anlage 8, Bild 3 zu § 22 EBO von den Rädern bestrichen werden darf, ist nicht auf die Magnetschienenbremse im nicht aktiven Zustand anzuwenden. D. h., dass der bezeichnete Raum unter Berücksichtigung der Einschränkung der Fahrzeugmaße nach Anlage 9 zu § 22 freizuhalten ist.

B.1.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

Die Magnetschienenbremse darf nicht als Betriebsbremse und nicht als Feststellbremse eingesetzt werden.

Die Wirbelstrombremse darf nur auf geeigneten Strecken / -abschnitten wirksam sein.

B.1.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- EMV-Regeln und EMV-Bekanntgaben des Lenkungskreises Fahrzeuge
- ERA/ERTMS/033281 (für Nicht-TSI-konforme Fahrzeuge beschränkt auf Kapitel 3.1)
- Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)
- DIN EN 50238 „Bahnanwendungen - Kompatibilität zwischen Fahrzeugen und Gleisfreimeldesystemen“
- TSI ZZS „Technische Spezifikation für die Interoperabilität zum Teilsystem Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung
- UIC-Kodex 512 VE Einzuhaltende Bedingungen für das Ansprechen von Gleisstromkreisen und Schienenkontakten
- Ril 408.2711 „Züge fahren; Stärke oder Länge der Züge“.

- Ergänzungsregelung zur Bremse Nr. B 011 "Sanden"
- Ergänzungsregelung Nr. B 012 für die technische Gestaltung der Magnetschienenbremse in Schienenfahrzeugen
- Infrastrukturregister (ISR) der DB Netz AG

B.1.6 Besonderheiten / Sonstiges

- Werden Fahrzeuge mit einer von 22 Hz oder 60 Hz abweichenden Frequenz der elektrischen Energieversorgungsanlage (Speisung Zugsammelschiene) im jetzigen Einsatzbereich ohne Störfälle betrieben und ist kein Kompatibilitätsnachweis erbracht, ist die Netzverträglichkeit erst nachzuweisen, wenn sich der Einsatzbereich ändert.
- Bei Verwendung der Frequenzen 22 Hz oder 60 Hz für die elektrischen Energieversorgungsanlagen von Fahrzeugen und Einhaltung der Frequenztoleranzen im Bereich von + 1 Hz / - 0,5 Hz ist ein vereinfachter Nachweis der Verträglichkeit möglich.
- Fahrzeuge die vor dem 09.04.2013 zugelassen waren und nicht entsprechend untersucht worden sind, können zunächst im Einsatz bleiben. Sollte ein Fahrzeug Störungen an Gleisfreimeldeeinrichtungen bzw. Gleisschaltmitteln verursachen, ist es außer Betrieb zu nehmen und nachzurüsten.

B.2 Bahnstromversorgung mit AC 15 kV, 16,7 Hz

B.2.1 Allgemein

Die folgenden Ausführungen gelten für elektrisch betriebene Fahrzeuge, die mittels Stromabnehmer Energie aus dem 15-kV-, 16,7Hz-AC-Oberleitungsnetz der DB Netz AG beziehen.

B.2.2 Anforderung an das Fahrzeug

Transiente Überspannungen	<p>Transiente Überspannungen, wie sie bei Schaltvorgängen oder Blitzeinschlägen entstehen, dürfen nicht zur Beschädigung des Fahrzeugs führen.</p> <p>Ein selbsttätiges Ausschalten des Fahrzeugs ist möglich, die Weiterfahrt ohne Einschränkungen muss jedoch innerhalb kurzer Zeit - hier: $t < 1 \text{ min}$ - möglich sein.</p> <p>Dies gilt nicht bei Blitzeinschlägen direkt in das Fahrzeug.</p>
Rückspeisung	<p>Eine Rückspeisung elektrischer Bremsenergie durch das Fahrzeug in das Oberleitungsnetz ist nicht zulässig, wenn die Spannung am Stromabnehmer (vor Beginn der Rückspeisung) kleiner 10,5 kV ist.</p>
Ausschaltung bei Unterspannung	<p>Bei Spannungen am Stromabnehmer kleiner 10,5 kV muss sich das Fahrzeug innerhalb von 3 s selbsttätig ausschalten. Lediglich Messeinrichtungen zum Erkennen der Fahrdrachtspannung dürfen noch mit dem Fahrdracht in elektrischem Kontakt stehen. Der Hauptschalter des Fahrzeugs darf frühestens 3 s nach Wiederkehr der Fahrdrachtspannung geschlossen werden.</p>
Frequenztoleranzen	<p>Frequenzänderungen im in DIN EN 50163 (VDE 0115 Teil 102) angegebenen Toleranzbereich dürfen nicht zu Betriebsstörungen an den Fahrzeugen führen. Rückspeisungen des Fahrzeugs in die Oberleitungsanlage müssen ebenfalls diesen Frequenzbereich einhalten.</p>
Oberstrom und Leistungsfaktor	<p>Sämtliche Angaben zum Oberstrom beziehen sich auf den gesamten Zug inklusive aller Hilfsbetriebe und Zusatzaggregate des Triebfahrzeugs und des Wagenzuges.</p> <p>Die Strecken der DB Netz AG lassen verschiedene maximale Oberströme pro Zug zu.</p> <p>Die jeweils gültigen Oberstromgrenzwerte für eine Strecke sind den Nutzungsbedingungen Netz (NBN) - der DB Netz AG auf der Internetseite www.deutschebahn.com zu entnehmen.</p> <p>Die streckenabhängige Oberstromgrenze wird per Hand eingestellt oder automatisch über ETCS oder LZB angesteuert. Bei Ansteuerung über LZB ist im Standardfall eine Kommandierung der Oberstromwerte 600 A, 900 A und 1000 A möglich. Oberstromwerte > 1000 A bis maximal 1500 A sind fahrzeugabhängig nur auf CE II Strecken zu realisieren. Bis zur Umsetzung der Betriebsweise über ETCS kann auf die Fahrzeugausrüstung für die durch ETCS gesteuerte Oberstromumschaltung verzichtet werden.</p> <p>Bis zur Einführung der automatischen Oberstromumschaltung ist der Triebfahrzeugführer für die Einhaltung des Oberstroms verantwortlich. Soll auch zukünftig auf die Oberstromumschaltung mittels ETCS verzichtet werden, muss dies der DB Netz AG angezeigt werden.</p>
Verhalten des Fahrzeugs bei Kurzschluss	<p>Bei einem Oberleitungskurzschluss muss sich das Fahrzeug selbsttätig ausschalten. Ein rückspeisendes Fahrzeug muss bei einem Oberleitungskurzschluss die Rückspeisung beenden.</p>

Oberschwingungen Die niedrigste Eigenfrequenz im Verbundnetz aus Bahnstromleitungsnetz und Oberleitungsnetz der DB Energie GmbH und DB Netz AG erfordert ein passives Verhalten aller Fahrzeuge mit Stromrichtertechnik oberhalb einer Grenzfrequenz von 120 Hz.
Das zu bestimmende Kriterium ist die vom Stromabnehmer aus gesehene Eingangsadmittanz $Y(f)$ des Fahrzeugs als Verhältnis des Spektralanteils des Primärstroms für die Frequenz f zu einer der Oberleitungsspannung überlagerten Prüfspannung der Frequenz f . Mit Angabe des Frequenzganges, der durch Messung oder Simulation (s. DIN EN 50388, Kap. 10.3) zu ermitteln ist, ist nachzuweisen, dass oberhalb von 120 Hz gilt: $\operatorname{Re}(Y(f)) \geq 0$ und $-90^\circ < \operatorname{Phase}(Y(f)) < 90^\circ$.
Die Verträglichkeitsstudie ist in Abstimmung mit DB Energie GmbH (Abt. Netzkonzeption) zu erstellen.

B.2.3 Ergänzende Anforderungen

Ergänzende Anforderungen für elektrische Fahrzeuge mit Akkumulator

Bei der Energieaufnahme aus einer Oberleitungsladeanlage (OLIA) sind durch das Fahrzeug folgende Bedingungen einzuhalten:

Stromregelung	Der Strom ist durch das Fahrzeug automatisch so zu regeln, dass er mit einer Steigung von maximal 10 A/s vom augenblicklichen Wert steigt. Eine Versorgungsunterbrechung ist wie der Anschluss zu behandeln und der Strom von 0 A aus zu steigern.
Einschaltstrom	Das Aufmagnetisieren des Fahrzeugtransformators kann einen Einschaltstrom verursachen, der für sehr kurze Zeit bis auf das Vielfache des Nennstroms ansteigen kann. Das Fahrzeug muss eine angemessene Behandlung eines Spannungseinbruchs für die Dauer eines Einschaltstromes, der auch über/unter den aktuell in der DIN EN 50163 (VDE 0115-102) zulässigen Werten liegen könnte, sicherstellen. Die Anforderungen nach B.2.2 "Ausschaltung bei Unterspannung" bleiben hiervon unberührt.
Automatische Strombegrenzung	Der Zugstrom ist unabhängig von der Antriebsleistung mit einer automatischen Steuerung entsprechend DIN EN 50388 (VDE 0115-606), Kap. 7 zu begrenzen.
Handgeführte Strombegrenzung	Das Fahrzeug muss dem Fahrzeugführer ermöglichen, eine Strombegrenzung von Hand in Schritten von 10 Ampere am Fahrzeug einstellen zu können.

B.2.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

bleibt frei

B.2.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- Technische Spezifikationen für Interoperabilität, Teilsystem „Energie“
- DIN EN 50124-1 (VDE 0115 Teil 107-1) Bahnanwendungen - Isolationskoordination; Teil 1: Grundlegende Anforderungen - Kriech- und Luftstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel
- DIN EN 50124-2 (VDE 0115 Teil 107-2) Bahnanwendungen - Isolationskoordination; Teil 2: Überspannungen und geeignete Schutzmaßnahmen
- DIN EN 50163 (VDE 0115 Teil 102) Bahnanwendungen - Speisespannungen von Bahnnetzen

- DIN EN 50388 (VDE 0115 Teil 606) Bahnanwendungen - Bahnenergieversorgung und Bahnfahrzeuge; Technische Kriterien für die Koordination zwischen Anlagen der Bahnenergieversorgung und Bahnfahrzeugen zum Erreichen der Interoperabilität
- UIC-Mbl. 797-V Koordination der elektrischen Schutzeinrichtungen Unterwerk / Triebfahrzeug

B.2.6 Nutzungsbedingungen Netz (NBN) Besonderheiten / Sonstiges

- Fahrzeuge, die den o. g. Anforderungen nicht genügen, können ggf. dennoch auf den Strecken der DB Netz AG verkehren. Dazu ist auf Grundlage einer Einzelfalluntersuchung unter Berücksichtigung der geplanten Anzahl dieses Fahrzeugtyps und unter Einbeziehung des Einsatzbereichs der Nachweis auf Netzverträglichkeit zu führen. Hierbei können Einsatzbeschränkungen ausgesprochen werden. DB Energie GmbH (Abt. Netzkonzeption) ist bei den Untersuchungen zu beteiligen.
- Für Züge, die zur Erfüllung des vorgesehenen Betriebsprogramms höhere Oberströme erfordern, als nach den genannten Oberstromklassen zulässig sind, sind Einzelfalluntersuchungen vor dem Einsatz auf dem Netz erforderlich; es kann auch eine Oberstrombegrenzung des Zuges erforderlich werden.
- Die Norm EN 50388-2 wird in Zukunft weitere Bestimmungen zur Verträglichkeitsstudie beinhalten und ist nach Veröffentlichung anzuwenden.

B.3 Stromabnehmer - Oberleitung

Die folgenden Ausführungen gelten für Fahrzeuge, die mit Stromabnehmer ausgerüstet sind, um im Bereich der Infrastruktur der DB Netz AG die Versorgung (des Fahrzeugs wie auch des Zuges) mit elektrischem Strom aus der Oberleitung herzustellen. Der vorliegende Abschnitt dient der Sicherstellung der Kompatibilität der Stromabnehmer mit der vorhandenen Oberleitung.

B.3.1 Anforderungen an Gestaltung und Einsatz der Stromabnehmer

Anzahl der Stromabnehmer

Zugelassen ist im Netz (außer S-Bahnstrecken) der Betrieb mit maximal zwei gehobenen Stromabnehmern in einem Abstand von $x \geq 35$ m bzw. $x > 85$ m.

Entstehen beim Bilden der Züge mit mehreren Triebfahrzeugen Stromabnehmerabstände im Ausschlussbereich, ist sicherzustellen, dass durch zusätzliche technische Einrichtungen die offenen Schutzstrecken immer mit gesenktem Stromabnehmer befahren werden.

Bei mehr als zwei arbeitenden Stromabnehmern müssen die Grenzwerte für die Kontaktkräfte und den Anhub des Fahrdrahtes am Stützpunkt sowie in Feldmitte von jedem Stromabnehmer eingehalten werden.

Mehrfachtraktion

Arbeitende Stromabnehmer bei Mehrfachtraktion dürfen grundsätzlich hochspannungsseitig nicht elektrisch verbunden sein. (Ausnahmen: Fahrt mit zwei gehobenen Stromabnehmern eines Triebfahrzeuges auf besondere Anordnung oder Stromabnehmerwechsel im Stand bei Fahrtrichtungswechsel).

In allen Triebfahrzeugen muss jeweils im Führerraum die Oberleitungsspannung angezeigt werden.

Alle Stromabnehmer des Zuges müssen vom Eisenbahnfahrzeugführer (Ef) - oder den Ef bei Mehrfachtraktion oder Schubbetrieb - gesteuert werden können.

Bei gesenktem Zustand aller Stromabnehmer muss der Stromabnehmerwechsel möglich sein.

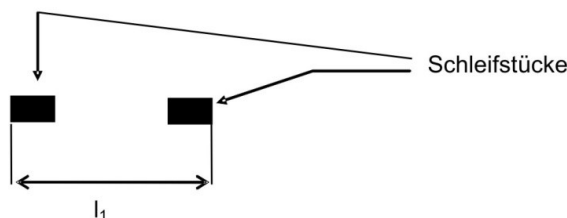
Ausführung der Stromabnehmer

Es dürfen nur Stromabnehmer mit Schleifleisten gem. DIN EN 50367 (VDE 0115-605) Bahnanwendungen – Zusammenwirken der Systeme – Technische Kriterien für das Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung für einen freien Netzzugang, Kap. 6.3 eingesetzt werden.

Eine Stromabnehmerwippe muss mindestens zwei Schleifstücke besitzen.

Die Verwendung anderer Schleifleistenmaterialien oder eines Stromabnehmers mit nur einem Schleifstück darf nur mit besonderer Genehmigung der DB Netz AG erfolgen. Der Schleifstückabstand (l_1) muss mindestens 290 mm und darf maximal 643 mm betragen.

Schleifstückabstand



Bei Stromabnehmern mit unabhängig gefederten Schleifleisten sind im Zustand der maximalen, konstruktiv möglichen symmetrischen Einfederung der Schleifstücke folgende Anforderungen nachzuweisen:

1. Der Übergangspunkt zwischen ungefedertem und gefedertem Teil der Wippe liegt stets außerhalb des minimalen Schleifleistenbereichs (Bereich 2 nach Bild A.7 in DIN EN 50367).
2. Der Bereich außerhalb des minimalen Schleifleistenbereichs (± 500 mm) wird im Folgenden als Übergangsbereich bezeichnet. Dieser Bereich ist durch geeignete Konstruktion von Scheitelrohr und Auflaufhorn so auszuführen, dass andere Wippenteile vom einlaufenden Fahrdrabt nicht tangiert werden.
3. Die im Übergangsbereich liegende Oberseite des nichtgefederten Wippenbereichs darf in der Queransicht des Fahrzeugs (in yz-Ebene) maximal den Winkel 40° gegen die Horizontale einnehmen. Winkel kleiner null sind nicht zulässig.
4. Kanten auf der Oberseite der Bauteile im Übergangsbereich, die bei voller Einfederung vom ein-/auslaufenden Fahrdrabt bestrichen werden können, müssen in der Seitenansicht des Stromabnehmers (in xz-Ebene) entweder einen Mindestradius von 3 mm oder eine Fase von $2 \times 45^\circ$ aufweisen.

Stromabnehmerwippe / Wippenprofil

Im Bereich des Netzes ist nur die Stromabnehmerwippe mit einer Breite von 1950 mm gemäß DIN EN 50367 (VDE 0115-605), Bahnanwendungen - Zusammenwirken der Systeme - Technische Kriterien für das Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung für einen freien Netzzugang, Anhang A.2.2, Bild A.7 zugelassen.

Arbeitsbereich des Stromabnehmers

Der vertikale Arbeitsbereich des Stromabnehmers beträgt im Regelfall 4800 mm bis 6300 mm über Schienenoberkante (SO). Bei geringen Geschwindigkeiten (z.B. Rangierfahrten) muss der Stromabnehmer auch im Bereich von 4700 mm bis 6500 mm arbeiten können.

Der horizontale Arbeitsbereich der Stromabnehmerwippe mit Regelprofil beträgt 1450 mm. Bedingt durch die zulässigen Fahrzeugschwankungen und die maximal mögliche Auslenkung des Fahrdrabtes durch Windantrieb kann es auch bei Einhaltung des Abstandes zur Grenzlinie bei Oberleitung zu einer Fahrdrabtage außerhalb des Arbeitsbereiches kommen. Die unter diesen Bedingungen maximal zulässige seitliche Lage des Fahrdrabtes darf 825 mm von der Mitte der Schleifleiste nicht überschreiten.

Stromabnehmerbereich

Bei der Befestigungshöhe des Stromabnehmers und dem Arbeitsbereich des Stromabnehmers ist darauf zu achten, dass die Höhe des Stromabnehmerbereiches über SO nicht überschritten wird (DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2017-10, Kap. 4.1). Die Höhe des Stromabnehmerbereichs ist abhängig von

- der maximalen Höhe des vollständig angehobenen Stromabnehmers, gemessen von der Schienenoberkante,
- dem elektrischen Mindestabstand nach EN 50119 und
- einem Sicherheitsabstand in der Höhe für den gebrochenen Stromabnehmer.

Der Stromabnehmerbereich wird eingehalten, wenn der auf dem Fahrzeug montierte und vollständig angehobene Stromabnehmer die Höhe von 7,7 m nicht übersteigt.

Isolierhörner

Isolierhörner mit projizierter Länge von bis zu 200 mm sind zulässig, aber nicht erforderlich.

Automatische Senkeinrichtung AS

Stromabnehmer müssen eine Automatische Senkeinrichtung (AS) haben.

Bei Triebzügen mit mehreren am Fahrdrabt anliegenden Stromabnehmern oder für Triebfahrzeuge mit Mehrfachtraktionssteuerung haben sich - bei Ansprechen der AS eines Stromabnehmers - auch die ungestörten Stromabnehmer selbsttätig zu senken.

Das Ansprechen der AS muss dem Triebfahrzeugführer angezeigt werden, so dass die gem. Ril 492.1005 7(2) festgelegten Maßnahmen schnellstmöglich durchgeführt werden können.

B.3.2 Dynamisches Zusammenwirken Stromabnehmer – Oberleitung

Zulässige Kontaktkräfte

Die Güte des Zusammenwirkens von Oberleitung und Stromabnehmer muss der DIN EN 50367 (VDE 0115-605) „Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen und Fahrzeuge – Kriterien zur Erreichung der technischen Kompatibilität zwischen Dachstromabnehmern und Oberleitung“ entsprechen.

Die Kontaktkraft und die Standardabweichung müssen je Stromabnehmer die dort genannten Grenzwerte erfüllen.

Zulässiger Anhub

Bei anliegenden Stromabnehmern muss der Anhub am Stützpunkt überprüft werden. Für die unterschiedlichen Oberleitungsbauarten sind auch bei mehreren anliegenden Stromabnehmern folgende Anhübe am Stützpunkt zulässig:

zul. Geschwindigkeit (km/h) der Oberleitungsbauart	≤ 200	230	≥250
Maximaler Anhub des Fahrdrabtes am Stützpunkt	120 mm	150 mm	100 mm

Anhub am Stützpunkt

Die Standardoberleitungen und die Hochleistungsoberleitungen sind mit einer Anhubbegrenzung am Stützpunkt ausgerüstet. Für Standardoberleitungen (Fahrgeschwindigkeiten < 250 km/h) ist ein maximaler Fahrdrabtanhub am Stützpunkt von 66 % des freien und uneingeschränkten Anhubes, der durch die Stützpunktausführung vorgegeben ist, zulässig. Für Hochleistungsoberleitungen (Fahrgeschwindigkeiten ≥ 250 km/h) beträgt der maximal zulässige Fahrdrabtanhub am Stützpunkt 50 % des freien und uneingeschränkten

Anhubes, der durch die Stützpunktausführung vorgegeben ist.

Der Anhub wird im Wesentlichen durch die Kontaktkraft, Anordnung und Anzahl der Stromabnehmer und die Geschwindigkeit bestimmt. Bei ungünstigen Bedingungen kann dies zu Einschränkungen führen.

Nachweisführung

Der Nachweis für die relevanten betrieblichen Einsatzbedingungen (Stromabnehmerkonfigurationen) erfolgt für die unterschiedlichen Oberleitungsbauarten auf Referenzstrecken und dient dem fahrzeugbezogenen Eignungsnachweis von Stromabnehmern. Bei den relevanten betrieblichen Einsatzbedingungen sind ungünstige Randbedingungen wie Zahl der Stromabnehmer im Zugverband, Abstand der Stromabnehmer untereinander und Stellung des Stromabnehmers (Kniegang oder Spiesgang), zu berücksichtigen.

Messfahrten

In Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit sind Messfahrten an folgenden repräsentativen Oberleitungsbauarten durchzuführen:

zul. Geschwindigkeit (km/h) des Fahrzeuges	Re200	Re200 mod	Re250	Re330
$V \leq 160$	X			
$160 < V \leq 200$	X			
$200 < V \leq 230$		X		
$230 < V \leq 280$		X	X	
$280 < V \leq 330$		X		X

Durch die Messfahrten an diesen repräsentativen Oberleitungsbauarten wird die uneingeschränkte Netzzugangsbefähigung nachgewiesen.

Die Messfahrten sollen auf folgenden Referenzstrecken durchgeführt werden:

- Re200: Strecke Augsburg - Donauwörth oder Strecke Bitterfeld - Zahna mit dem empfohlenen Auswerteabschnitt zwischen km 110,1 und km 111,1
- Re200mod: Strecke Hamburg - Berlin,
- Re250: Strecke Würzburg - Fulda und
- Re330: Strecke Hannover - Berlin oder Strecke Nürnberg - Ingolstadt

Sollen für die Messfahrten andere Referenzstrecken herangezogen werden, ist dies mit der DB Netz AG abzustimmen.

Bei Messfahrten sind äußere Einflüsse nicht vermeidbar. Das dynamische Zusammenwirken ist zur statistischen Absicherung bei der jeweils höchsten Fahrgeschwindigkeit einer Oberleitungsbauart durch drei Messfahrten zu belegen.

Der gemessene Kontaktkraftmittelwert soll möglichst zu gleichen Teilen aus den Mittelwerten der Schleifstück-Kontaktkräfte gebildet werden. Der Absolutwert der Differenz der Schleifstückmittelwerte darf 20% von dem halben, gemessenen Kontaktkraftmittelwert nicht übersteigen.

Für neue Fahrzeuge oder neue Stromabnehmer, deren aerodynamische Eigenschaften nicht bekannt sind, sind zur Nachweisführung Hochtastfahrten einzuplanen.

Vereinfachte Nachweisführung

Für Fahrzeuge, die mit einem Stromabnehmer-Typ ausgerüstet sind, dessen aerodynamische Eigenschaften bekannt sind und für den das

dynamische Zusammenwirken von Oberleitung und Stromabnehmer nachgewiesen ist, kann mit Zustimmung der DB Netz AG für die relevanten betrieblichen Einsatzbedingungen eine vereinfachte Nachweisführung vereinbart werden.

B.3.3 Ergänzende Anforderungen

bleibt frei

B.3.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

bleibt frei

B.3.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)
- Interoperabilität der Teilsysteme des transeuropäischen Bahnsystems (TSI)
- Infrastrukturregister (ISR)
- www.dbnetze.com/probefahrten
- DIN EN 15273 (alle Teile), Bahnanwendungen - Begrenzungslinien.
- DIN EN 50206-1 Bahnanwendungen - Schienenfahrzeuge
- DIN EN 50367 (VDE 0115-605) „Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen und Fahrzeuge - Kriterien zur Erreichung der technischen Kompatibilität zwischen Dachstromabnehmern und Oberleitung“
- UIC-Kodex 606-1 "Gestaltung des Oberleitungssystems unter Berücksichtigung der Auswirkungen der Kinematik der Fahrzeuge nach den UIC-Kodices der Reihe 505
- UIC-Kodices der Reihe 505, 1. Ausgabe vom 01.01.1987 einschl. Änderung Nr. 1" unter besonderer Berücksichtigung des Wippenüberstand nach Pkt. 1.1.4.
- DIN EN 50317 Bahnanwendungen - Stromabnahmesysteme - Anforderungen und Validierung von Messungen des dynamischen Zusammenwirkens zwischen Stromabnehmer und Oberleitung
- DIN EN 50318 Bahnanwendungen - Stromabnahmesysteme - Validierung von Simulationssystemen für das dynamische Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung

B.3.6 Besonderheiten / Sonstiges

Signale für den elektrischen Zugbetrieb

Fahrzeuge, deren Einsatzgeschwindigkeit mehr als 160 km/h betragen soll, müssen die übermittelte Information des Zugsicherungssystems zu dem Signal EI 1 "Hauptschalter aus" aufnehmen und automatisch ausführen können.

Automatische Höhenbegrenzung

Automatische Höhenbegrenzungseinrichtungen des Stromabnehmers dürfen bei Fahrten im Netz innerhalb des Arbeitsbereiches nicht wirksam sein.

Parameter für Simulationsrechnungen

Beim Bilden von Zügen aus mehreren Triebfahrzeugen kann eine große Anzahl von Stromabnehmerabständen entstehen. Zur Ermittlung der Stromabnehmerabstände, die kritische Befahrungseigenschaften erwarten lassen, ist die Anwendung von Simulationsverfahren möglich.

Diese Simulationsverfahren müssen gem. DIN EN 50318 (VDE 0115-504), Bahnanwendungen - Stromabnahmesysteme - Validierung von Simulationssystemen für das dynamische Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung validiert sein. Die erforderlichen Streckenparameter zur Validierung der Simulationsverfahren können unter www.dbnetze.com/probefahrten abgerufen werden.

B.4 Fahrzeug – Fahrbahn – Wechselwirkung

Die folgenden Ausführungen dienen der sicheren Spurführung der Fahrzeuge in Gleisen und Weichen. Die Einhaltung der Kontaktkräfte zwischen Rad und Schiene dienen der Sicherheit gegen Gleisrostquerverschiebungen und Entgleisungen sowie für einen verschleißarmen Betrieb.

B.4.1 Anforderungen an die geometrischen Abmessungen der Radsätze

Radsatzmaße Für Lokomotiven und Reisezugwagen sind die Betriebsgrenzmaße für die geometrische Abmessung der Radsätze nach TSI Lokomotiven und Personenwagen einzuhalten.

Für Güterwagen sind die Betriebsgrenzmaße für die geometrische Abmessung der Radsätze nach TSI Güterwagen einzuhalten.

B.4.2 Dynamisches Zusammenwirken Fahrzeug – Fahrbahn

bleibt frei

B.4.3 Ergänzende Anforderungen

bleibt frei

B.4.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

bleibt frei

B.4.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)
- Interoperabilität der Teilsysteme des transeuropäischen Bahnsystems (TSI – Fahrzeuge)
- www.dbnetze.com/probefahrten
- DIN EN 14363 Bahnanwendungen – Versuche und Simulationen für die Zulassung der fahrtechnischen Eigenschaften von Eisenbahnfahrzeugen – Fahrverhalten und stationäre Versuche; Deutsche Fassung EN 14363

B.4.6 Besonderheiten / Sonstiges

Nennspurweite Die Nennspurweite von Gleisen auf den Schienenwegen der DB Netz AG beträgt 1435 mm.

C. Zugbeeinflussungssysteme und Zugfunk

C.1 Punktförmige Zugbeeinflussung, System 90 - PZB90

C.1.1 Allgemein

Die Punktförmige Zugbeeinflussung, System 90 - Kurzbezeichnung: PZB 90 - dient der Überwachung des Fahr- und Bremsverhaltens des Eisenbahnfahrzeugführers bei einer geschwindigkeitsbeeinflussenden Signalisierung.

Die Überwachungsfunktionen erfüllen folgende Hauptaufgaben:

- „Bremsfahrt überwachen“, wenn ein Eisenbahnfahrzeugführer an einem Vorsignal in Warnstellung nicht reagiert,
- „Anfahren gegen Halt zeigende Signale überwachen, wenn ein Eisenbahnfahrzeugführer nach Halt am Bahnsteig gegen Halt zeigende Signale anfährt und
- „Weiterfahren gegen Halt zeigende Signale überwachen“, wenn ein Eisenbahnfahrzeugführer trotz wahrgenommener und bestätigter Vorsignalwarnstellung gegen Halt zeigende Signale weiterfährt.

C.1.2 Anforderung an das Fahrzeug

Fahrzeugausrüstung Führende Fahrzeuge, die auf den Schienenwegen der DB Netz AG eingesetzt werden sollen und der Ausrüstungspflicht mit Zugbeeinflussung unterliegen – vgl. § 28 Abs. 1 Nr. 4 EBO –, müssen mit PZB-90-fähigen Fahrzeugeinrichtungen ausgerüstet sein.

Dies gilt nicht für Fahrzeuge, die mit ETCS nach C.4 ausgerüstet sind und ausschließlich auf Schienenwegen der DB Netz AG eingesetzt werden, die mit ETCS ausgerüstet sind.

Eine PZB-Fahrzeugeinrichtung muss immer aus einer PZB-90-Kerneinheit, aus Fahrzeugmagneten, aus einer Bremsausgabe, aus einem Weg- und Geschwindigkeitserfassungssystem, einem Fahrten-schreiber, aus akustischen und visuellen Führerraumanzeigegeräten, aus Bedienelementen und aus Bedienschnittstellen bestehen.

Vorgaben für den Luftspalt zwischen Fahrzeug und Gleismagnet

Die Einhaltung der Herstellervorgaben für die horizontalen und vertikalen Luftspaltmaße zwischen Fahrzeugmagnet und Gleismagnet sind vom Halter des Fahrzeugs sicherzustellen, um das Verarbeiten der vorgesehenen Streckenbeeinflussungen durch die PZB-Fahrzeugeinrichtung zu gewährleisten.

Mindestanforderungen an die PZB-90-Betriebsprogramm-Software

In der PZB-90-Kerneinheit sind nur solche Versionen der PZB-90-Betriebsprogramm-Software einzusetzen, die sicherstellen, dass die infrastruktureitige Zugbeeinflussungseinrichtung uneingeschränkt wirksam werden kann.

Für die PZB-90-Betriebsprogramm-Software der PZB-90-Kerneinheit gelten die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Softwareversionen als Mindestanforderung.

Bauform der PZB-	Mindestanforderung
------------------	--------------------

Fahrzeugeinrichtung	Version der PZB-90-Betriebsprogramm-Software
I 60R	Bei Einsatz der Rechnerbaugruppe des Typs RCH: <u>Betriebsprogramm PZB 90 Standard:</u> 2.01 – 1.0
	<u>Betriebsprogramm PZB 90 S-Bahn Hamburg:</u> 2.01 – 3.0
	Bei Einsatz der Rechnerbaugruppe des Typs RCH-E: <u>Betriebsprogramm PZB 90 Standard:</u> 03.08 - 10
	<u>Betriebsprogramm PZB 90 S-Bahn Hamburg:</u> 03.09 - 30
I 60 / ER 24	<u>Betriebsprogramm PZB 90 Standard:</u> 2.0 (SW 04-22 E)
	<u>Betriebsprogramm PZB 90 S-Bahn Hamburg:</u> 2.0 (SW 04-43 C)
PZ 80R	2.0.03
EBI Cab 500	Es gelten fahrzeugbaureihen-spezifische Mindestanforderungen. Die aktuelle mindestens erforderliche Softwareversion ist beim Hersteller zu erfragen.
EBI Cab 600	Es gelten fahrzeugbaureihen-spezifische Mindestanforderungen. Die aktuelle mindestens erforderliche Softwareversion ist beim Hersteller zu erfragen.
Trainguard Basic Indusi	01.05.04

Bei Bauformen von PZB-Fahrzeugeinrichtungen, bei denen fahrzeugbaureihen-spezifische Mindestanforderungen an die Softwareversion gelten, muss die aktuelle mindestens erforderliche Softwareversion von der DB Netz AG bestätigt worden sein.

PZB-Ersatzdaten

Ein Fahrzeug mit einer PZB-Fahrzeugeinrichtung darf nur mit gültigen PZB-Ersatzdaten eingesetzt werden. Die PZB-Ersatzdaten sind nur dann als gültige anzusehen, wenn sie von der DB Netz AG bestätigt worden sind. Die Bestätigung der PZB-Ersatzdaten durch die DB Netz AG erfolgt nur auf der Grundlage des ausgefüllten PZB-Datenblatts.

Bei Änderungen mit Auswirkungen auf die PZB-Fahrzeugeinrichtung und/oder auf die bremstechnischen Eigenschaften des Fahrzeuges sind die PZB-Ersatzdaten erneut durch die DB Netz AG bestätigen zu lassen.

Einsatz einer neuen oder geänderten PZB-

Die Einsatzfähigkeit einer neuen oder geänderten PZB-Fahrzeugeinrichtung muss zur Sicherstellung der Betriebsqualität auf

Fahrzeugeinrichtung den Schienenwegen der DB Netz AG mittels der PZB-Netzzugangstests nachgewiesen worden sein.

Vgl. hierzu www.dbnetze.com/probefahrten

Der DB Netz AG ist die Teilnahme an in diesem Zusammenhang stattfindenden Probefahrten zum Zweck der Information unentgeltlich zu ermöglichen. Die DB Netz AG ist hierfür mindestens vier Wochen vorher über den Zeitpunkt der Probefahrten zu informieren.

C.1.3 Ergänzende Anforderungen

Pflicht zur Information der DB Netz AG zu neuen oder geänderten PZB-Fahrzeugeinrichtungen

Damit die DB Netz AG die Mindestanforderungen an die PZB-90-Betriebsprogramm-Software sowie das PZB-Fahrzeugeinrichtungen betreffende betrieblich-technische Bedienregelwerk fortschreiben und aktuell halten kann, sind der DB Netz AG zu einer neu entwickelten oder geänderten PZB-Fahrzeugeinrichtung unaufgefordert folgende Unterlagen vorzulegen:

- Typzulassungsbescheid inkl. Kennblatt des EBA oder, wenn keine Typzulassung erfolgt ist, gleichrangige behördliche Nachweisdokumente
- Zugehörige Integrations- und/oder Sicherheitsgutachten
- Betrieblich-technische Dokumentation (z. B. Bedienhandbuch, Hardware- und Softwareübersichten, Änderungsdokumentation, Betreiberhinweise)
- Ergebnisprotokoll der erfolgreichen Durchführung der PZB-Netzzugangstests
- Betriebserprobungsberichte, wenn seitens des EBA Betriebserprobungen gefordert waren

Fahrzeugverursachte Störungen an PZB-Streckeneinrichtungen

Sollte ein Fahrzeug Störungen an PZB-Streckeneinrichtungen (Gleismagnete, Geschwindigkeitsüberwachungseinrichtungen) verursachen, ist es außer Betrieb zu nehmen und umzurüsten.

Für Neubaufahrzeuge muss vor dem erstmaligen Einsatz nachgewiesen sein, dass diese die PZB-Streckeneinrichtungen nicht stören. Dieser Nachweis kann durch Untersuchungen zur Einhaltung von durch Fachgremien festgelegten Grenzwerten oder, wenn keine Grenzwerte festgelegt worden sind, durch Versuchsfahrten erbracht werden.

C.1.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

- Ril 408 Fahrdienstvorschrift
- Ril 483 Bahnbetrieb; Zugbeeinflussungsanlagen bedienen

C.1.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)
- EMV-Regeln und EMV-Bekanntgaben
- Netzzugangstests für die nationalen Zugbeeinflussungssysteme www.dbnetze.com/probefahrten

C.1.6 Besonderheiten / Sonstiges

bleibt frei

C.2 Linienförmige Zugbeeinflussung – LZB

C.2.1 Allgemein

Die folgenden Ausführungen gelten für die LZB-Fahrzeugeinrichtungen führender Fahrzeuge, damit Züge im Bereich der Schienenwege der DB Netz AG unter Führung der linienförmigen Zugbeeinflussung zum Einsatz kommen können.

Die in den vorliegenden technischen Netzzugangsbestimmungen beschriebene Technik und die Anforderungen kommen auf Strecken/-abschnitten des Netzes zur Anwendung, die mit LZB ausgerüstet sind.

Die LZB entspricht einer anerkannten Regel der Technik i. S. d. § 2 Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO). Die LZB erfüllt infrastrukturseitig die Aufgabenstellung nach § 15, fahrzeugseitig nach § 28 und hinsichtlich Zusammenwirkens der Systeme nach § 40 EBO.

Die LZB besteht aus Streckeneinrichtungen und Fahrzeugeinrichtungen. Über den im Gleis verlegten durchgehenden Linienleiter erfolgt kontinuierlich ein Datenaustausch zwischen der LZB-Streckenzentrale und der LZB-Fahrzeugeinrichtung (Luftschnittstelle). Fahrzeugseitig sind hierfür Empfangs- und Sendeantennenpaare angeordnet.

Die LZB-Streckenzentrale ermittelt aus den dort fest hinterlegten Daten (Streckentopographie, feste Geschwindigkeitsbeschränkungen), den vom Stellwerk an die Zentrale übertragenen Daten (z.B. Signalgeschwindigkeit) und den vom Zug gesendeten Daten (z.B. Zugdaten, Fahrort) die relevanten Fahrbefehle für den jeweiligen Zug. Diese Fahrbefehle werden in Form von Brems- und Zieldaten sowie als LZB-Aufträge an die LZB-Fahrzeugeinrichtung übertragen.

Unter LZB-Führung wird die Fahrzeugbewegung bzw. die Zugfahrt gesichert durch:

- kontinuierliche Überwachung der zulässigen Geschwindigkeit einschließlich des LZB-Haltes am Ende des zugewiesenen Geschwindigkeitsprofils,
- Zwangsbremmung bei Geschwindigkeitsüberschreitung und beim Überfahren eines LZB-Haltes,
- Unterstützung des Eisenbahnfahrzeugführers (Ef) bei der Umsetzung von LZB-Aufträgen wie auch bei
- Störungen des LZB-Systems oder
- beim Übergang auf Bereiche, die nicht mit LZB ausgerüstet sind durch erzwungene Umschaltung auf PZB-Betrieb bzw. PZB-Störbetrieb.

Dem Ef werden von der LZB-Fahrzeugeinrichtung die notwendigen Informationen für die Zugfahrt über die Führerraumanzeige bereitgestellt.

Durch die LZB können der automatischen Fahr- und Bremssteuerung (AFB) - soweit vorhanden - entsprechende Informationen zur Verfügung gestellt werden.

Die LZB kommt im Netz in der Entwicklungsstufe LZB72 und der neueren Generation LZB72CE zur Anwendung.

CE ist die Kurzform für CIR-ELKE - Computer Integrated Railroading - Erhöhung der Leistungsfähigkeit im Kernnetz der Eisenbahn.

Die Weiterentwicklung zur LZB72CE I erfolgte zum Zweck der Erhöhung der Leistungsfähigkeit bzw. der Kapazität einer Strecke bei hohem Sicherheitsniveau.

LZB72CE II wurde für Fahrten unter LZB-Führung auf Strecken mit starken Neigungen und zur Erhöhung der betrieblichen Höchstgeschwindigkeit entwickelt.

C.2.2 Anforderung an das Fahrzeug

Kompatibilität

Die LZB-Fahrzeugeinrichtung ist funktional abwärtskompatibel einsetzbar und muss die PZB 90-Funktionalität beherrschen.

Fahrzeugausrüstung

Die Fahrzeugausrüstung muss aus folgenden Komponenten bzw. Kombinationen bestehen:

- LZB-Fahrzeugeinrichtung(-rechner) mit integrierter PZB-Funktionalität oder LZB-STM und PZB -STM oder LZB / PZB-STM als Group-STM

sowie den peripheren Komponenten:

- Sende- und Empfangsantennen, PZB-Fahrzeugmagnet und Wegsensorik.

Weiterhin gehören ein entsprechendes Führerraumanzeige- und Zugdateneingabegerät, die Bedienelemente und ein Fahrtenschreiber dazu.

Bei der Anordnung der Antennen, der Fahrzeugmagnete und Komponenten der Wegsensorik sind die lichtraum-technischen Anforderungen an Fahrzeuge wie auch die Anforderungen aus der Linienführung des Fahrwegs zu beachten.

Mindestanforderungen an die LZB-Fahrzeug-Software-/Systemrelease-versionen

Im LZB-Fahrzeugrechner sind nur solche Software-/Systemreleaseversionen einzusetzen, die sicherstellen, dass die infrastrukturseitige Zugbeeinflussungseinrichtung uneingeschränkt wirksam werden kann und sowohl alle LZB-L72-Strecken als auch alle LZB-L72CE-Strecken befahren werden können.

Für die Software des LZB-Fahrzeugrechners gelten die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten CE-fähigen Software-/Systemreleaseversionen als Mindestanforderung. Alle CE-fähigen Software-/Systemrelease-Versionen unterstützen den Verkehr auf LZB-L72-Strecken.

Bauform der LZB-Fahrzeugeinrichtung	Mindestanforderung Software-/Systemrelease-version	mit Telegrammversion		
		TgrV 0	TgrV 1	TgrV 3
LZB 80/16	≥ C3.2	+	+	-
	≥ P2.4	+	+	-
	≥ M8.2	+	+	+*)
LZB 80E	≥ 04.00.01	-	+	-
	≥ 05.02.18	-	+	+*)
EBI Cab 2000 DES	Es gelten fahrzeugbaureihen-spezifische Mindestanforderungen. Die aktuelle mindestens erforderliche Software-/Systemreleaseversion ist beim Hersteller zu erfragen.			
EBI Cab 2000	Es gelten fahrzeugbaureihen-spezifische Mindestanforderungen. Die aktuelle mindestens erforderliche Software-/Systemreleaseversion			

ist beim Hersteller zu erfragen.

*) TgrV 3 ist nur bei CE-II-Funktionalität fahrzeugbaureihen-spezifisch implementiert.

Bei Bauformen von LZB-Fahrzeugeinrichtungen, bei denen fahrzeugbaureihen-spezifische Mindestanforderungen an die Software-/Systemreleaseversion gelten, muss die aktuelle mindestens erforderliche Software-/Systemreleaseversion von der DB Netz AG bestätigt worden sein.

LZB-Einstelltabelle

Ein Fahrzeug mit einer LZB-Fahrzeugeinrichtung darf nur mit einer gültigen LZB-Einstelltabelle eingesetzt werden. Die LZB-Einstelltabelle ist nur dann als gültig anzusehen, wenn sie von der DB Netz AG erstellt worden ist. Die Erstellung der LZB-Einstelltabelle ist bei der DB Netz AG zu beantragen und erfolgt nur auf der Grundlage des ausgefüllten LZB-Datenblatts.

Bei Änderungen mit Auswirkungen auf die LZB-Fahrzeugeinrichtung und/oder auf die bremstechnischen Eigenschaften des Fahrzeuges ist die Gültigkeit der vorhandenen LZB-Einstelltabelle durch die DB Netz AG prüfen zu lassen.

Einsatz einer neuen oder geänderter LZB-Fahrzeugeinrichtung

Die Einsatzfähigkeit einer neuen oder geänderter LZB-Fahrzeugeinrichtung muss zur Sicherstellung der Betriebsqualität auf den Schienenwegen der DB Netz AG mittels der LZB-Netzzugangstests nachgewiesen werden.

Vgl. hierzu www.dbnetze.com/probefahrten

Der DB Netz AG ist die Teilnahme an in diesem Zusammenhang stattfindenden Probefahrten zum Zweck der Information unentgeltlich zu ermöglichen. Die DB Netz AG ist hierfür mindestens vier Wochen vorher über den Zeitpunkt der Probefahrten zu informieren.

C.2.3 Ergänzende Anforderungen

Pflicht zur Information der DB Netz AG zu neuen oder geänderten LZB-Fahrzeugeinrichtungen

Damit die DB Netz AG die Mindestanforderungen an die LZB-Fahrzeug- Software-/Systemreleaseversionen sowie das LZB-Fahrzeugeinrichtungen betreffende betrieblich-technische Bedienregelwerk fortschreiben und aktuell halten kann, sind der DB Netz AG zu einer neu entwickelten oder geänderten LZB-Fahrzeugeinrichtung un- aufgefordert folgende Unterlagen vorzulegen:

- Typzulassungsbescheid inkl. Kennblatt des EBA oder, wenn keine Typzulassung erfolgt ist, gleichrangige behördliche Nachweisdokumente
- Zugehörige Integrations- und/oder Sicherheitgutachten
- Betrieblich-technische Dokumentation (z. B. Bedienhandbuch, Hardware- und Softwareübersichten, Änderungsdokumentation, Betreiberhinweise)
- Ergebnisprotokoll der erfolgreichen Durchführung der LZB-Netzzugangstests
- Betriebserprobungsberichte, wenn seitens des EBA Betriebserprobungen gefordert waren

Fahrzeugverursachte Störungen an LZB-Strecken-

Sollte ein Fahrzeug Störungen an LZB-Streckeneinrichtungen verursachen, ist es außer Betrieb zu nehmen und umzurüsten.

einrichtungen

Für Neubaufahrzeuge muss vor dem erstmaligen Einsatz nachgewiesen sein, dass diese die LZB-Streckeneinrichtungen nicht stören. Dieser Nachweis kann durch Untersuchungen zur Einhaltung von durch unabhängige Fachgremien festgelegten Grenzwerten oder, wenn keine Grenzwerte festgelegt worden sind, durch Versuchsfahrten erbracht werden.

C.2.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

- Ril 408 Fahrdienstvorschrift
- Ril 483 Bahnbetrieb; Zugbeeinflussungsanlagen bedienen

C.2.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)
- www.dbnetze.com/isr
- www.dbnetze.com/kontakte
- Netzzugangstests für die nationalen Zugbeeinflussungssysteme
www.dbnetze.com/probefahrten

C.2.6 Besonderheiten / Sonstiges

bleibt frei

C.3 Zugbeeinflussungssystem TBL1+ (Belgien)

C.3.1 Allgemein

Das nationale belgische Zugbeeinflussungssystem TBL1+ kommt auf der Strecke Aachen Hbf - Belgische Grenze auch auf deutschem Hoheitsgebiet zum Einsatz. Es ermöglicht den Eisenbahnverkehrsunternehmen, ohne Umschaltung des Zugbeeinflussungssystems aus Richtung Belgien bis Aachen Hbf durchzufahren. Das Zugbeeinflussungssystem dient der Überwachung des Fahr- und Bremsverhaltens des Eisenbahnfahrzeugführers (Ef) bei einer geschwindigkeitsbeeinflussenden Signalisierung. Auf deutscher Seite entspricht das System den Spezifikationen des belgischen Infrastrukturunternehmens INFRABEL und der zuständigen nationalen Sicherheitsbehörden in Belgien mit Anpassungen an das deutsche Signalsystem.

"TBL" steht für "Transmissie Baken-Locomotief";

"1" bedeutet es handelt sich um eine punktförmige Beeinflussung ("2" bedeutet linienförmig),

"+" zeigt an, dass die Datenübertragung infrastrukturseitig über Eurobalise erfolgt. Dies dient als Migrationschritt zu ETCS.

Die Aufgaben, die die Überwachungsfunktion erfüllt, sind:

- "Wachsamkeit überwachen", wenn ein Ef (Eisenbahnfahrzeugführer) an einem Vorsignal in Warnstellung nicht reagiert,
- "Weiterfahren gegen Halt zeigende Signale zu überwachen", wenn ein Ef trotz wahrge nommener und bestätigter Vorsignalwarnstellung gegen Halt zeigende Signale weiterfährt,
- Bremsfahrt überwachen, wenn an einem Vorsignal eine geschwindigkeitseinschränkende Signalinformation gezeigt wurde und
- Auslösen einer Zwangsbremung beim Überfahren Halt zeigender Signale.

Die Nutzung des nationalen belgischen Zugbeeinflussungssystems Memor bzw. Crocodile ist ohne die Ergänzung durch TBL1+ auf dem genannten Streckenabschnitt nicht mehr zulässig.

Allgemeiner Hinweis:

Da im Bereich der Grenze Umschaltungen der Zugbeeinflussungssysteme während der Fahrt (Transitionen) möglich sind, sind die Bedingungen und Möglichkeiten für den Einsatz weiterer Zugbeeinflussungssysteme auf dem genannten Streckenabschnitt komplex. Der Streckenabschnitt Landesgrenze - Aachen Hbf ist sowohl mit PZB als auch mit TBL1+ (Crocodile als Rückfallebene) ausgerüstet. Im Bereich der Landesgrenze, Fahrtrichtung Deutschland-Belgien, ermöglicht eine richtungsabhängige Transition entweder die Nutzung von TBL1+ oder von ETCS Level 1 und danach ETCS Level 2. Von Aachen Hbf bis zur Grenze ist durch EVU vorzugsweise die PZB als Zugbeeinflussungssystem zu nutzen.

Beispiele ausgewählter Fälle:

- Es ist möglich, von Aachen unter TBL1+ ohne Transition an der Grenze in das belgische Regionalnetz zu fahren.
- Es ist möglich, von Aachen unter PZB mit Transition an der Grenze auf ETCS L1/L2 in das belgische Fernverkehrsnetz zu fahren (also ohne TBL1+).
- Es ist möglich, von Aachen unter PZB mit Transition an der Grenze auf TBL1+ in das belgische Regionalnetz zu fahren.

Detaillinformationen für Eisenbahnverkehrsunternehmen die von Deutschland in benachbarte Länder fahren wollen und für ausländische EVU die nach Deutschland fahren wollen finden sie unter:

www.dbnetze.com/international und www.dbnetze.com/grenzbetriebsstellen.

C.3.2 Anforderung an das Fahrzeug

Ausrüstung

Die Ausrüstung des Fahrwegs besteht sowohl aus steuerbaren als auch aus nicht steuerbaren Eurobalisen. Die Anpassungen an das deutsche Signalsystem sind Bestandteil der Fahrwegausrüstung. Die fahrzeugseitige Funktionalität wird durch entsprechende Hard und Software sichergestellt. Die Bedingungen und Anforderungen der Funktionalität sind durch das belgische Infrastrukturunternehmen INFRABEL und die zuständige nationale Sicherheitsbehörde in Belgien festgelegt. Diese Funktionalität muss sicher, störungs- und fehlerfrei gewährleistet werden. Entsprechend diesen Bedingungen müssen die Fahrzeuge zugelassen sein.

C.3.3 Ergänzende Anforderungen

bleibt frei

C.3.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

- Ril 408.0652 "Züge fahren, Unregelmäßigkeiten an der Zugbeeinflussung - Regeln für den Triebfahrzeugführer"

C.3.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- Infrastrukturregister (ISR)
- www.dbnetze.com/international
- www.dbnetze.com/grenzbetriebsstellen
- Eisenbahn-Bundesamt (EBA)
- www.infrabel.be

C.3.6 Besonderheiten / Sonstiges

bleibt frei

C.4 European Train Control System – ETCS

C.4.1 Allgemein

Allgemeine Informationen zu ETCS können Sie der Homepage der DB Netz AG entnehmen:
www.dbnetze.com/etcs

C.4.1.1 ETCS-Level

Anwendung von Level 0

Level 0 wird netzseitig bedarfsweise unterstützt, seine Anwendung ist aber wegen der reduzierten Überwachung nicht als Regelfall zulässig. Er kann als Rückfallebene genutzt werden, wenn dies in den entsprechenden Handlungsanweisungen vorgegeben ist.

C.4.2 Anforderung an das Fahrzeug

C.4.2.1 Allgemeine Anforderungen

Zulassung und Kompatibilitätsnachweis

Ein ETCS-Fahrzeug, das im Netz der DB Netz AG eingesetzt wird, hat folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Kompatibilität zur Infrastruktur
- notwendige Zertifikate nach Gemeinschaftsrecht und nach innerstaatlichem Recht sowie notwendige behördliche Genehmigungen.

Bei Fahrzeugen, deren ETCS-Ausrüstung im Einzelfall nicht TSI-konform ist, muss das EVU sicherstellen, dass neben dem Nachweis der gleichen Sicherheit nach CSM-RA auch unerwünschte Rückwirkungen beim Befahren einer mit ETCS ausgerüsteten Strecke nicht erfolgen.

Verminderter Reibwert

Sollte der Betrieb mit einem ETCS-Fahrzeuggerät der Baseline 2 unter vermindertem Reibwert durchgeführt werden, ist entweder die Anzeige der „Planning Area“ im Multifunktionsdisplay (MFD) oder ein von der aktuellen Fahrzeuggeschwindigkeit unabhängiger Abstand der Pre-Indication zur Indication Curve umzusetzen.

Schlüsselmanagement

Siehe Anlage 2.3.13 zu den NBN „Nutzungsbedingungen ETCS“.

Einsatz einer neuen oder geänderter ETCS-Fahrzeugeinrichtung

Sind Probefahrten zum Nachweis der Einsatzfähigkeit einer neuen oder geänderten ETCS-Fahrzeugeinrichtung erforderlich, ist die DB Netz AG hierüber mindestens vier Wochen vorher über den Zeitpunkt zu informieren.

Siehe hierzu www.dbnetze.com/probefahrten.

Der DB Netz AG ist die Teilnahme an in diesem Zusammenhang stattfindenden Probefahrten zum Zweck der Information unentgeltlich zu ermöglichen.

C.4.2.2 Ergänzende Anforderung an die Anrechnung zusätzlicher Bremsausrüstungen

Anrechnung zusätzlicher Bremsausrüstungen (ab Baseline 3 Fahrzeuggeräte) im Conversion Model

Die ETCS-Spezifikation schränkt die Verwendung zusätzlicher Bremsausrüstungen (u. a. regenerative Bremse) bei Zügen mit Bremsberechnung gemäß Conversion Model ein.

Für Züge, deren Bremsvermögen mit Hilfe des Conversion Model beschrieben wird (nachfolgend als „Lambda-Züge“ bezeichnet), legt die ETCS-Spezifikation ab Baseline 3 im Abschnitt 3.13.2.2.6.3 des Subset-026 fest, dass das Bremsvermögen nicht vom Betriebszustand der Special Brakes (Zusätzliche Bremsausrüstungen) beeinflusst werden darf.

Einflussmöglichkeiten des Infrastrukturbetreibers

Infrastrukturbetreiber haben über die Projektierung der ETCS-Streckenausrüstung grundsätzlich folgende Einflussmöglichkeiten auf den Betriebszustand von Special Brakes:

Nr.	Englische Bedeutung Track Condition	Deutsche Bedeutung Track Condition
1	Powerless section - lower pantograph (Initial state: not powerless section)	Stromloser Abschnitt - Stromabnehmer senken (Ausgangszustand: nicht stromloser Abschnitt)
2	Powerless section - switch off the main power switch (Initial state: not powerless section)	Stromloser Abschnitt - Hauptschalter aus (Ausgangszustand: nicht stromloser Abschnitt)
3	Switch off eddy current brake for emergency brake (Initial state: eddy current brake for emergency brake on)	Wirbelstrombremse bei Zwangs- und Schnellbremsungen ausschalten (Ausgangszustand: Wirbelstrombremse bei Zwangs- und Schnellbremsungen ein)
4	Switch off regenerative brake (Initial state: regenerative brake on)	Regenerative Bremse ausschalten (Ausgangszustand: regenerative Bremse eingeschaltet)
5	Switch off magnetic shoe brake (Initial state: magnetic shoe brake on)	Magnetschienenbremse ausschalten (Ausgangszustand: Magnetschienenbremse eingeschaltet)

Auswirkungen auf Berechnung der Bremsleistung von Lambda-Zügen

Der Abschnitt 3.13.2.2.6.3 des Subset-026 ist durch die EVU umzusetzen, da die ETCS-Spezifikation europaweit verbindlich gilt.

Da die DB Netz AG als Infrastrukturbetreiber mit Hilfe der ETCS-Variable M_TRACKCOND im Paket 68 die Verwendung bestimmter zusätzlicher Bremsausrüstungen unterbinden kann, sind folgende Auswirkungen auf die Bremsberechnung bei „Lambda-Zügen“ zu beachten:

- **Regenerative Bremse (Nutzbremse elektrischer Triebfahrzeuge)**

Die Bremsgewichte der regenerativen Bremse dürfen nicht bei der Berechnung der Bremsleistung von „Lambda-Zügen“ berücksichtigt werden, wenn ETCS-Strecken befahren werden

sollen.

- **Fahrdrachtspannungsabhängige elektrodynamische Bremsen**

Auf ETCS-Strecken können Schwungfahrabschnitte und Fahrleitungs-Schutzstrecken vorhanden sein. Die Informationen werden ebenfalls mit Hilfe der Variable M_TRACKCOND im Paket 68 an den Zug gesendet. Da in beiden Fällen elektrische Triebfahrzeuge mit fahrdrachtspannungsabhängigen dynamischen Bremsen das Bremsvermögen der dynamischen Bremse nicht nutzen können, ist dieser Verlust an Bremsvermögen vom EVU beim Befahren von ETCS-Strecken zu berücksichtigen.

In Analogie zur Lösung für die regenerative Bremse dürfen die Bremsgewichte der fahrdrachtspannungsabhängigen elektrodynamischen Bremsen nicht bei der Berechnung der Bremswertstel von Lambda-Zügen berücksichtigt werden, wenn ETCS-Strecken befahren werden sollen.

- **Wirbelstrombremse**

Die Bremsgewichte der Wirbelstrombremse dürfen nicht bei der Berechnung der Bremswertstel von „Lambda-Zügen“ berücksichtigt werden, wenn ETCS-Strecken befahren werden sollen.

- **Magnetschienenbremse**

Bezüglich der Magnetschienenbremse wird im Bereich der DB Netz AG nicht von der durch ETCS gegebenen Möglichkeit Gebrauch gemacht, deren Betriebszustand infrastrukturseitig zu beeinflussen.

- **Elektropneumatische Bremse**

Bezüglich der elektropneumatischen Bremse werden infrastrukturseitig keine Vorgaben zur Anrechnung gemacht.

Hintergrund bei ETCS: Es gibt keine Track Condition, die die elektropneumatische Bremse beeinflusst.

C.4.2.3 Ergänzende Anforderung an das Mindestbremsvermögen von Fahrzeugen

Mindestbremsvermögen auf Level 1 LS Strecken

Auf Level 1 LS Strecken ist für verkehrende Züge in ETCS Level 1 das folgende Mindestbremsvermögen notwendig, um wegen der systembedingten Unterschiede zwischen PZB und ETCS unerwünschte Zwangsbremsungen zu vermeiden:

- für Reisezüge 66 Brh
- für Güterzüge 47 Brh

Diese Angaben sind unabhängig von der Bremsstellung.

C.4.3 Ergänzende Anforderung bleibt frei

C.4.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

- Ril 408 Fahrdienstvorschrift
- Ril 483 Bahnbetrieb; Zugbeeinflussungsanlagen bedienen

C.4.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

bleibt frei

C.4.6 Besonderheiten / Sonstiges

bleibt frei

C.5 GSM-R -Zugfunk-

C.5.1 Allgemein

Die Strecken der DB Netz AG sind überwiegend mit GSM-R-Zugfunk ausgerüstet. Details hierzu sind im Infrastrukturregister (ISR) der DB Netz AG aktuell und vorausschauend auf das kommende Jahr zu finden. Da die Bereitstellung der GSM-R Technologie europäischen Regeln unterliegt, finden sich die technischen Anforderungen an das GSM-R System in der aktuellen Interoperabilitätsrichtlinien sowie den zugehörigen Technischen Spezifikationen für Interoperabilität (TSI) . Die europaweite Einführung erfolgt mit dem Ziel der grenzüberschreitenden Interoperabilität und der Verbesserung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr.

C.5.2 Anforderung an das Fahrzeug

Fahrzeug-ausrüstung GSM-R-Zugfunk-Fahrzeuggeräte müssen den Bestimmungen der TSI des Teilsystems „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung“ entsprechen.

Fahrzeuge für den Einsatz auf Strecken/-abschnitten mit dem europaweit standardisierten Zugleit- und Zugsicherungssystem ETCS müssen für den ETCS-Datenfunk mit störfesten GSM-R-Funkmodulen entsprechend ETSI-Spezifikation TS 102 933-1 ausgerüstet sein.

Führendes Fahrzeug

Das führende Fahrzeug muss mit einem fest eingebauten oder tragbaren GSM-R-Zugfunk-Fahrzeuggerät ausgerüstet sein, wenn es auf einer mit GSM-R betriebenen Strecke eingesetzt werden soll.

In der Übergangsphase muss das führende Fahrzeug, das sowohl auf Strecken mit analoger als auch auf Strecken mit digitaler Zugfunkausrüstung eingesetzt wird, so ausgestattet sein, dass beide Zugfunkarten betrieben werden können. Bei den hierfür erforderlichen sog. Dual-Mode-Zugfunk-Fahrzeuggeräten wird zusätzlich zu den Anforderungen eine nach den anerkannten Regeln der Technik bemessene minimale Umschaltzeit von analog auf digital und umgekehrt verlangt.

C.5.3 Ergänzende Anforderungen

- Bei Zugfahrten auf Strecken mit GSM-R-Zugfunkausrüstung muss neben dem Zugfunk-Fahrzeuggerät mindestens ein weiteres Mobiltelefon für das Zugpersonal zur Abgabe von öffentlichen Notrufen vorgehalten werden.

C.5.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

bleibt frei

C.5.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- Interoperabilitätsrichtlinien (<http://publications.europa.eu/de/home>)
- www.eba.bund.de
- www.etsi.org
- www.dbnetze.com/gsm-r
- Infrastrukturregister (ISR)
- TSI ZZS (Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung) (<http://publications.europa.eu/de/home>)

C.5.6 Besonderheiten / Sonstiges

bleibt frei

C.6 GSM-R -Rangierfunk-

C.6.1 Allgemein

Die Strecken und Rangierbereiche der DB Netz AG sind überwiegend mit GSM-R-Rangierfunk ausgerüstet. Details hierzu sind im Infrastrukturregister (ISR) der DB Netz AG aktuell und vorausschauend auf das kommende Jahr zu finden.

C.6.2 Anforderung an das Fahrzeug

Fahrzeug-ausrüstung GSM-R-Fahrzeuggeräte müssen den Bestimmungen der TSI - Technische Spezifikation für die Interoperabilität - des Teilsystems "Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung" entsprechen.

Führendes Fahrzeug Führende Fahrzeuge, die im Bereich der Schienenwege der DB Netz AG mit digitalem Zugfunk GSM-R zum Einsatz kommen, sind mit fest eingebauten oder tragbaren GSM-R-Fahrzeuggeräten bzw. -systemen ausgerüstet. Vgl. Abschnitt C.5 GSM-R-Zugfunk.
Diese GSM-R Fahrzeugausrüstung ist auch im GSM-R-Rangierfunk verwendbar. Die fahrzeugseitige Konfiguration ist nach TSI-Spezifikation so auszulegen, dass dies möglich ist.
Fahrzeuge, die aussch. zum Rangieren im Bereich von Service-Einrichtungen oder Teilen von Service- Einrichtungen der DB Netz AG mit GSM-R-Rangierfunk zum Einsatz kommen, sind mit einer GSM-R-Ausrüstung auszustatten.
Hier können mobile GSM-R-Endgeräte zum Einsatz kommen.
Die Funktionalität der GSM-R-Ausrüstung von Fahrzeugen muss der TSI des Teilsystems "Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung" entsprechen.

C.6.3 Ergänzende Anforderungen

bleibt frei

C.6.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

- Ril 481.0302 "Grundlagen für Verbindungen des GSM-R-Rangierfunks"

C.6.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- Eisenbahn-Bundesamt www.eba.bund.de
- www.etsi.org
- Infrastrukturregister (ISR)
- TSI ZZS (Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung) (<http://publications.europa.eu/de/home>)
- www.dbnetze.com/gsm-r
- www.dbnetze.com/gsmr-endgeraete
- www.dbnetze.com/rangierfunkmigration
- Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG)
- Eisenbahn-Bau-und Betriebsordnung (EBO)

C.6.6 Besonderheiten / Sonstiges

bleibt frei

D. Besondere Anforderungen S-Bahn Berlin und S-Bahn Hamburg

D.1 S-Bahn Berlin: Elektrotechnische Kriterien der Stromversorgung

D.1.1 Allgemein

Die folgenden Ausführungen benennen die Anforderungen an Fahrzeuge, die im Bereich S-Bahn Berlin zum Einsatz kommen und über eine seitliche Stromschiene mit elektrischer Energie versorgt werden. Die zum Einsatz kommenden Fahrzeuge sind kompatibel auszurüsten.

D.1.2 Energiebereitstellung / Elektrische Spannung

Spannungen	<p>Infrastrukturseitig wird elektrische Energie mit folgenden Spannungsgrößen über die Stromschiene bereitgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nennspannung, $U_n = 750 \text{ V DC}$ ▪ Dauerspannung, niedrigste $U_{\min} = 500 \text{ V DC}$ ▪ Dauerspannung, höchste $U_{\max1} = 900 \text{ V DC}$
Gleichrichtung	<p>Im Netz der Stromversorgung S-Bahn Berlin wird die Gleichspannung aus einer sinusförmigen Dreiphasenspannung durch Gleichrichtung sowohl in Sechspuls- und Zwölfpuls-Gleichrichtung erzeugt.</p>
Welligkeit der Spannung	<p>Durch den Mischbetrieb der Gleichrichtertypen entstehen Welligkeiten der Spannung von bis zu + 20 % der Nennspannung. Bei dem einzusetzenden Fahrzeug darf dadurch kein Fehler- oder Störungszustand ausgelöst werden.</p>
Überspannung	<p>Überspannungen, wie sie bei Schaltvorgängen oder Blitzeinschlägen entstehen, dürfen nicht zu Fahrzeugfehlern bzw. -störungen führen. Das selbsttätige Ausschalten des Fahrzeugs ist gestattet. Die anschließende Weiterfahrt muss kurzfristig ohne Einschränkungen möglich sein. Das elektrische System der Stromversorgung im Bereich der S-Bahn Berlin ist der Überspannungskategorie OV 3 zugeordnet.</p>
Unterspannung	<p>Um Störungen und Fehler zu vermeiden muss das Fahrzeug mit einer Unterspannungsauslöseeinrichtung ausgerüstet sein. Diese Unterspannungsauslösung unterbricht alle Fahrzeugstromkreise, die aus der Fahrleitungsanlage gespeist werden. Messeinrichtungen zum Erkennen der Stromschienspannung dürfen noch nach der Unterbrechung mit der Stromschiene in elektrischen Kontakt stehen.</p> <p>Die externe Spannungsversorgung der Fahrzeugstromkreise darf frühestens 5 Sekunden nach Spannungswiederkehr wiederhergestellt werden. Der Timer zum Einschalten muss mit einem Zufallsgenerator arbeiten, der die Zuschaltzeit zwischen 5 und 10 Sekunden auswählt, um eine zeitgleiche Zuschaltung von mehreren Fahrzeugen im Abschnitt größten Teils ausschließen zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Der Wert für die Unterspannungsauslösung soll bei 500 V DC liegen.
Energierückspeisung	<p>Eine Bremsenergieerückspeisung bei regenerativer Bremse ist möglich. Dabei darf am Stromabnehmer folgender Wert</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spannung, nicht permanent $U_{\max2} = 1000 \text{ V DC}$ nicht überschritten werden.

D.1.2.1 Stromstärke und Stromaufnahmebegrenzung

Stromfluss

Die Polarität der Energieversorgung ist:

- MINUS = Stromschiene
- PLUS = Fahrschiene (Rückleiter)

Oberstrombegrenzung

Fahrzeugseitig muss sichergestellt sein, dass die einzeln oder im Verband eingesetzten Fahrzeuge bei der Stromaufnahme (Traktions- und Hilfsenergie) folgenden Grenzwert

- Oberstrom (Gesamtstromaufnahme) $I_{max} = 4000$ A nicht überschreiten.

Fahrzeugseitig muss sichergestellt sein, dass die einzeln oder im Verband eingesetzten Fahrzeuge über eine Oberstrombegrenzungseinrichtung verfügen. Dabei müssen mindestens folgende Stromaufnahmestufen einstellbar sein:

- Strombegrenzungsstufe 1 $I_{B1} = 3400$ A
- Strombegrenzungsstufe 2 $I_{B2} = 2100$ A

Die Strombegrenzungsstufen müssen im laufenden Betrieb, zum Beispiel durch den Triebfahrzeugführer, aktiviert und deaktiviert werden können.

Zum Begrenzen der Stromaufnahme bei Rangierfahrten muss die kleinste elektrische Fahrzeugeinheit eine Strombegrenzung von maximal 500 A besitzen.

Fahrzeugabstellung

Um elektrische Überlastungen von Abstellanlagen zu verhindern, ist die Stromaufnahme in der Abstellung fahrzeugseitig entsprechend der Versorgungskapazität zu begrenzen. Versorgungsseitig kann ein

- maximaler Strom / Meter Stromschiene, $I = 2,5$ A/m

bereitgestellt werden.

Stromanstieg

Die einzeln oder im Verband eingesetzten Fahrzeuge dürfen Stromanstiege (di/dt) entsprechend der Tabelle 1 über den zugehörigen Zeitraum t hinaus nicht überschreiten. Dies gilt auch für den Übergang vom Antrieb auf Rückspeisung und umgekehrt, sowie bei Ausgleichs- und Lastverteilungsvorgängen bei Überfahrten von Lücken und Trennstellen, inklusive der Schaltvorgänge der Hilfsbetriebe.

Tabelle 1:

di/dt [A/ ms]	T [ms]
5	100
15	30
30	15
100	2

D.1.2.2 Stromversorgung über Stromschiene

Zusammenwirken

Das Zusammenwirken Stromabnehmer / Stromschiene ist unter **Parameter der Stromschiene** beschrieben und enthält die entsprechenden zeichnerischen Darstellungen unter Abschnitt D.1.8.

Trennstellen und Lücken

Die 750 V DC Stromversorgung ist in Speiseabschnitte unterteilt. Diese werden grundsätzlich zweiseitig eingespeist. Zur elektrischen Trennung der Speiseabschnitte sind Lücken und Trennstellen im Stromschiennetz vorhanden.

Die nicht unterbrechungsfreie Stromversorgung ist bei der Konzeption der Fahrzeuge zu berücksichtigen.

Lücke

Die Stromschienenlücke ist eine Unterbrechung in der Stromschiene < 22 m. Sie darf durch die Stromabnehmer einer elektrischen Fahrzeugeinheit überbrückt werden.

Trennstelle

Die Trennstelle ist eine Unterbrechung in der Stromschiene > 36 m. Sie darf nicht durch die Stromabnehmer einer elektrischen Fahrzeugeinheit überbrückt werden.

Leistungs- reduzierung

Die Stromaufnahme bzw. die Stromabgabe bei Nutzbremmung, ist durch die elektrische Fahrzeugeinheit auf 500 A zu reduzieren,

- bei Überfahrten von Trennstellen in der Stromschiene oder
- wenn sie nur noch ein Schleifstück an einer Fahrzeugseite an der Stromschiene anliegen hat.

Es muss nicht der gesamte elektrisch gekuppelte Fahrzeugverband leistungsreduziert werden, somit können fahrdynamische Vorteile erzielt werden.

D.1.3 Fahrzeugkonstruktion und Fahrzeugausrüstung

D.1.3.1 Stromabnehmer

Auslegung

Der Stromabnehmer bzw. die Stromabnehmersteuerung und -überwachung muss so ausgelegt werden, dass die Stromschiene nicht unzulässig wie zum Beispiel durch Übertemperatur oder Lichtbögen beeinflusst wird.

Steuerung

Alle Stromabnehmer des Zuges müssen vom Fahrzeugführer gesteuert werden können, d. h. Anlegen und Abklappen der Stromabnehmer an die Stromschiene.
Das Abklappen darf nur bei ausgeschaltetem Hauptschalter möglich sein. Die Betriebslage der Stromabnehmer ist zu überwachen.

Anordnung

Die kleinste elektrische Einheit muss mit vier Stromabnehmern, zwei je Fahrzeugseite, ausgerüstet sein.
Der Abstand zwischen zwei elektrisch verbundenen Stromabnehmern einer Fahrzeugseite, darf nicht größer als 32 m und nicht kleiner als 28 m sein.
Die gegenüberliegenden Stromabnehmer innerhalb einer elektrischen Einheit, sind mittig auf einer Konstruktionsachse anzuordnen.

Zusammen- schaltung

Es dürfen nur die vier Stromabnehmer einer elektrischen Einheit auf eine Zugsammelschiene zusammengeschaltet werden. Die Zugsammelschienen von zwei elektrischen Einheiten dürfen nicht miteinander verbunden werden.

Neben- und Instandhaltungs- fahrzeuge

Neben- und Instandhaltungsfahrzeuge mit einem Stromabnehmerabstand von < 28 m müssen als Hybridfahrzeuge ausgeführt sein. Sie müssen mit einem Stromabnehmersystem und einem Verbrennungsantrieb oder einem Energiespeichersystem (für kurzzeitige Überbrückung von Unterbrechungen in der Fahrleitung) ausgerüstet sein.

D.1.3.2 Kurzschlussausrüstung und -verhalten

Fahrzeugleistungsschalter

Die elektrischen Einheiten sind mit einem Hauptschalter mit Arbeitsstrom- und Unterspannungsauslöser auszurüsten, um im Kurzschlussfall Fehler auf dem Fahrzeug selektiv zum Leistungsschalter der Strecke abzuschalten.

Hilfsbetriebe bzw. Zusatzeinrichtungen, die nach Auslösung des Hauptschalters noch am Netz bleiben, sind separat abzusichern.

Der Einsatz eines Leistungsschalters in der Zugsammelschiene zwischen den Stromabnehmern einer elektrischen Einheit oder zwischen den Zugsammelschienen zweier elektrischer Einheiten ist unzulässig. Hieraus ergibt sich ansonsten eine unzulässige Veränderung der elektrischen Schutzverhältnisse. Es gelten die Anforderungen entsprechend Kapitel D.1.3.1 „Zusammenschaltung“.

Fahrzeugkurzschließer

Jede elektrische Einheit ist mit einem Kurzschließer auszurüsten, der im Gefahrenfall betätigt werden kann und zur Zwangsabschaltung des Speiseabschnittes durch Auslösung der einspeisenden Leistungsschalter führt. Der Kurzschließer muss nach dem Betätigen im geschlossenen Zustand verbleiben und darf sich nicht öffnen, bis eine gleichwertige Sicherheit durch andere Schutzvorkehrungen hergestellt wurde.

Der Kurzschließer, einschließlich aller Verbindungen und Elemente in der Kurzschlussbahn, muss für eine

- Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{NCW} von mindestens 20 kA/ 50 ms ausgelegt und kurzschlussfest verlegt sein.

Sind mehrere elektrische Einheiten gekuppelt, so müssen alle Kurzschließer gleichzeitig angesteuert werden.

Der Eisenbahnverkehrsunternehmer hat für das von ihm eingesetzte Personal Regelungen zutreffen, dass jede Betätigung in geeigneter Form nachweislich zu protokollieren ist und auf Verlangen der DB Netz AG vorgelegt werden kann.

Anlagenkurzschluss

Kurzschlüsse in den Anlagen der EIU werden durch strombegrenzende Leistungsschalter in der Einspeisung sicher ausgeschaltet.

Auf dem Fahrzeug muss eine Kurzschlusserkennungseinrichtung vorhanden sein, um im Kurzschlussfall die Rückspeisung vom Fahrzeug auf die Fehlerstelle zu verhindern.

Fahrzeugkurzschluss

Kurzschlüsse, die im Schutzbereich der elektrischen Einheit liegen, müssen sicher von dieser erkannt und abgeschaltet werden.

Streckenprüfeinrichtungen

Der Restwiderstand einer elektrischen Einheit mit seinen Hilfsbetrieben und Zusatzaggregaten muss ≥ 16 Ohm sein, damit die Streckenprüfautomatik der Speiseschalter auch bei mehreren im Speiseabschnitt befindlichen Fahrzeugen noch korrekt zwischen dem tatsächlichen Kurzschluss ($< 0,9$ Ohm) und dem ungestörten Fall unterscheiden kann.

Während des Prüfvorganges, der mit Nennspannung über einen Prüf Widerstand mit einem maximalen Strom von etwa 300 A für etwa 3 s erfolgt, darf es zu keinen Fahrzeugreaktionen kommen.

Die Prüfung wird im Zeitraum von etwa 60 bis 90 s bis zu dreimal wiederholt.

D.1.4 Zusammenwirken Stromschiene – Stromabnehmer

D.1.4.1 Parameter der Stromschiene

Geschwindigkeit	Die zulässige Höchstgeschwindigkeit mit angelegtem Stromabnehmer auf den mit 750 V DC betriebenen Schienenwegen der DB Netz AG S-Bahn Berlin beträgt 100 km/h.
Energieübertragung	Die Stromschiene der DB Netz AG S-Bahn Berlin wird grundsätzlich von unten bestrichen. Auf Brücken mit Brückenleitschienen erfolgt die Stromübertragung seitlich.
Stromschienenaufbau	Die Stromschiene ist seitlich der Fahrschienen angeordnet. Am Anfang, am Ende und bei Unterbrechungen der Stromschiene sind Stromschienenaufläufe angebracht, die ein Auf- und Abfließen des Stromabnehmers gewährleisten.
Brückenleitschienen	Brückenleitschienen führen die Stromabnehmer um Einschränkungen im Elektrifizierungsprofil herum. Am Ende/Anfang der Brückenleitschiene sind Stromschienenaufläufe hergestellt.
Weichen	Um das Befahren der Stromschiene in Weichenstraßen zu ermöglichen, werden Weichenaufläufe eingesetzt, die die seitliche Führung der Schleifstücke unter die Stromschiene übernehmen.

D.1.4.2 Ausführung der Stromabnehmer

Freigabe	Stromabnehmer, die auf Schienenwegen der DB Netz AG, S-Bahn Berlin zum Einsatz kommen, sind von der DB Netz AG auf die Belange der Stromschienenanlage hin bis zur Freigabe der Einsatzfähigkeit technisch zu begleiten.
Einhaltung des Elektrifizierungsprofils	Unter allen Betriebsbedingungen ist sicherzustellen, dass nur das Schleifstück und die notwendige Halteeinrichtung sich im Elektrifizierungsprofil gemäß D.1.8 (Zeichnung) befinden.
Bewegung	Der Stromabnehmer muss vertikale und horizontale Bewegungen, die durch die Bauart der Stromschienenanlage bedingt sind, sicher jedoch bedämpft und dennoch unverzüglich ausführen und stets in seine normale Arbeitslage zurückkehren.

D.1.4.3 Dynamisches Zusammenwirken

Kräfte am Schleifstück	Der Stromabnehmer muss über seine Schwinge und dem Schleifstück so ausgebildet sein, dass er das Abgreifen der Energie von der Stromschiene sowohl von unten als auch seitlich beherrschen kann. In allen Fahrsituationen muss die Anpresskraft des Schleifstücks auf die Stromschiene gegeben sein, damit es zu keinen Einschränkungen bei der Energieübertragung von der Stromschiene auf den Stromabnehmer des Fahrzeuges kommen kann. Anpresskräfte an die Stromschiene, 100 N + 40 N (vertikal) Anpresskräfte an die Brückenleitschiene, 150 N + 40 N (horizontal).
Material und Form des Schleifstücks	Es sind nur Schleifstücke aus Grauguss mit Lamellengraphit (EN-GJL-200) und nach Zeichnungs-Nr.: 000.60.602.20.04 (siehe D.1.8) zu verwenden.
Kontaktfläche	Die Kontaktfläche ergibt sich aus der zulässigen Restwandstärke von 2,5 mm, bei der das Schleifstück auszutauschen ist.

Sollbruchstelle Das Schleifstück des Stromabnehmers muss zur Vermeidung von Schäden an der Stromschienenanlage eine Sollbruchstelle besitzen. Nach Abbrechen des Schleifstückes, hat sich das Schleifstück vom Stromabnehmer zu lösen.

D.1.5 Ergänzende Anforderungen

Kompatibilitätsprobleme Fahrzeuge, die den o.g. Anforderungen nicht genügen, können ggf. dennoch auf den Strecken der DB Netz AG im Berliner S-Bahnnetz verkehren. Dazu ist auf Grundlage einer Einzelfalluntersuchung (nach DIN EN 50388) unter Berücksichtigung der geplanten Anzahl dieses Fahrzeugtyps und unter Einbeziehung des Einsatzbereichs der Nachweis auf Netzverträglichkeit zu führen. Hierbei können Einsatzbeschränkungen ausgesprochen werden. Anfragen hierzu sind an den Technischen Netzzugang zu richten.

Automatischer Eisenbahnbetrieb (ATO = Automatic Train Operation) Vor Aufnahme eines automatischen Eisenbahnbetriebs (ATO) muss der ZB die fahrdynamischen Eigenschaften der kleinsten elektrischen Einheit mit den zuständigen Stellen der DB Netz AG abstimmen.

Berücksichtigung der EI-Signalisierung bei ATO Bei automatischen Eisenbahnbetrieb ist die Sicherstellung zur Ab- und Zuschaltung der Traktionsenergie bei EI-Signalisierungen zu gewährleisten.

D.1.6 Mitgeltendes Regelwerk/ Verweise

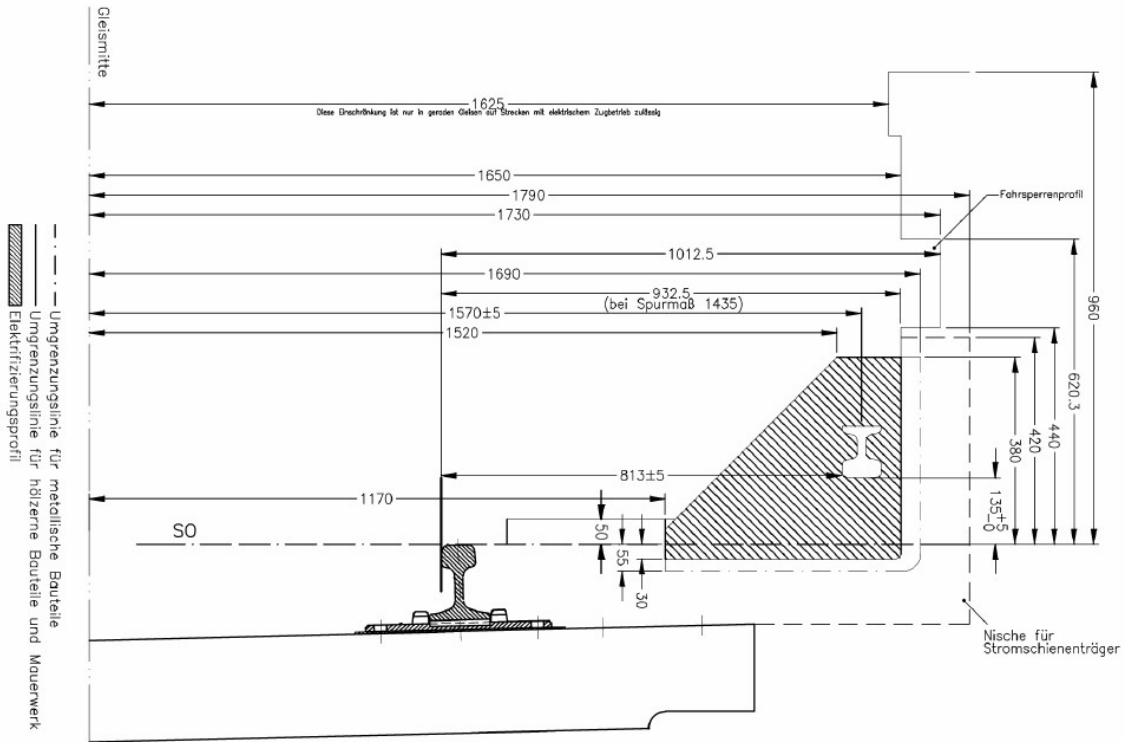
- DIN EN 50121 „Bahnanwendungen – Elektromagnetische Verträglichkeit“
- DIN EN 50122 „Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen“
- DIN EN 50123 „Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen“
- DIN EN 50124 „Bahnanwendungen – Isolationskoordination“
- DIN EN 50163 „Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen“
- DIN EN 50388 „Bahnanwendungen – Bahnenergieversorgung und Fahrzeuge“
- DIN VDE 0100-600 „Errichten von Niederspannungsanlagen“
- EMVG „Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln“
- DIN EN 1561 „Gießereiwesen, Gusseisen mit Lamellengraphit“

D.1.7 Besonderheiten / Sonstiges

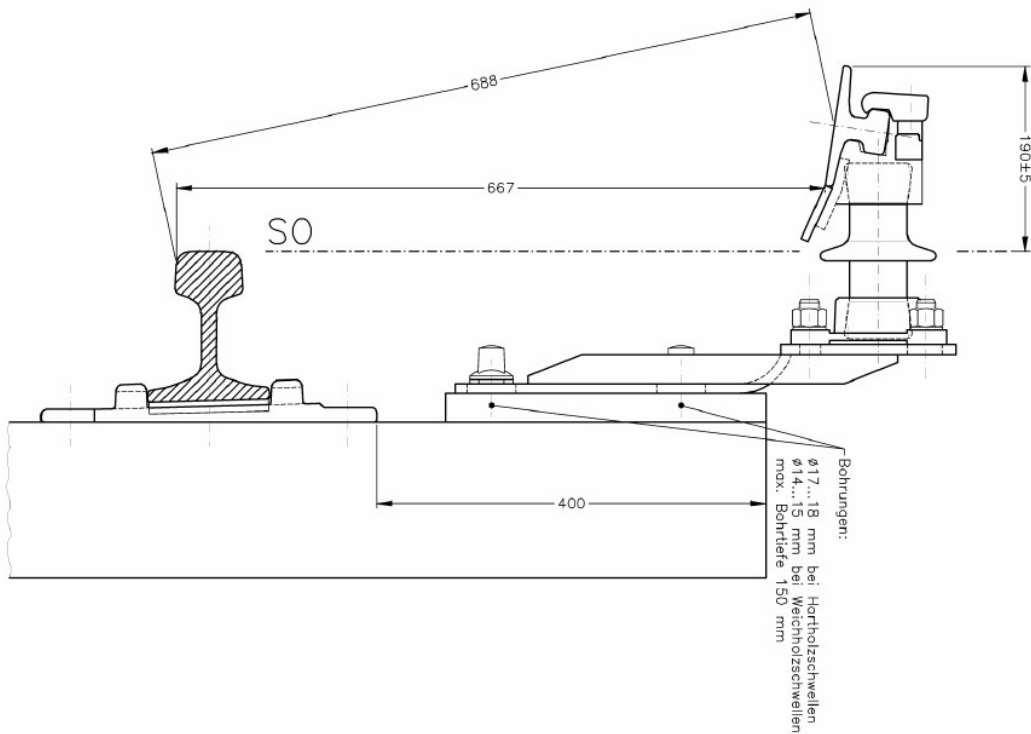
- Bestandfahrzeuge müssen kompatibel zu den vorgenannten Anforderungen sein, oder die entsprechenden Nachweise nach den Regeln der Technik, Sicherheit und Ordnung im Sinne der TNB liegen vor (z.B. durch langjährigen, fehler- und störungsfreien Einsatz im Regelbetrieb der Fahrzeuge).
- In regelmäßigen Abständen muss das EIU DB Energie GmbH nach Bauvorhaben-/Maßnahmen oder im Rahmen der Instandhaltung im Streckennetz DC-Schutzprüfungen/ Kurzschlussmessungen durchführen. Diese Prüfungen/ Messungen erfordern, dass Fahrzeuge innerhalb eines zu prüfenden Speiseabschnittes durch Abklappen der Stromabnehmer von der Stromschiene getrennt werden. Alternativ kann durch eine geeignete Maßnahme am Fahrzeug sichergestellt werden, dass bei angelegten Stromabnehmern sämtliche Verbraucher, inkl. aller Hilfsbetriebe, sowie die Messung und weitere beeinflussenden Einrichtungen auf den Fahrzeugen, von der Stromschienenspannung getrennt werden. Die Art der notwendigen Umsetzung am Fahrzeug, z.B. durch einen veränderten Hauptschalter, ist dem ZB überlassen.
Bei Fragen zur technischen Umsetzung (z.B. zur Frage von die Messung beeinflussenden oder weiteren beeinflussenden Einrichtungen auf den Fahrzeugen) stehen auf Anfrage über den Technischen Netzzugang der DB Netz AG Experten der DB Energie GmbH beratend zur Verfügung.

D.1.8 Zeichnungen

Elektrifizierungsprofil S-Bahn Berlin, Anordnung der Stromschiene



Brückenleitschiene, Baumaße im Brückenbereich



D.2 S-Bahn Berlin: Mechanische Fahrsperr

D.2.1 Allgemein

Die mechanische Fahrsperrereinrichtung S-Bahn Berlin - im Weiteren kurz: Fahrsperr - dient der Überwachung des Verhaltens des Eisenbahnfahrzeugführers an Halt zeigenden Signalen. Die Überwachungsfunktion erfüllt die Aufgabe, Überfahren Halt zeigender Signale zu überwachen, wenn ein Eisenbahnfahrzeugführer gegen Halt zeigende Signale weiterfährt.

Damit die am Signalstandort infrastrukturseitig vorhandenen Zugbeeinflussungseinrichtungen der Fahrsperr im Bereich der S-Bahn Berlin wirksam werden können, müssen Fahrzeuge mit den fahrzeugseitigen Komponenten der Fahrsperr ausgerüstet sein.

Die Komponente des Fahrzeuges besteht aus einem beweglichen Auslösehebel, der bei Berührung der Gleitschiene bei Halt zeigendem Signal aus seiner Ruhelage gebracht wird und damit eine Wirkung im Fahrzeug erzielt.

Die Komponente der Infrastruktur - Streckenanschlag - besteht aus einer beweglichen Gleitschiene, die in Abhängigkeit des Signalbegriffes in zum Gleis angeklappter bzw. abgeklappter Stellung verharrt

D.2.2 Anforderung an das Fahrzeug

Wirkung im Fahrzeug

Bei der Fahrsperr müssen die Komponenten der Infrastruktur und des Fahrzeuges bei Vorbeifahrt an Halt zeigendem Signal eine mechanische Berührung ausführen, um eine Wirkung im Fahrzeug zu erzielen.

Als Wirkung im Fahrzeug ist die sofortige Einleitung einer Zwangsbremmung bis zum Stillstand bei mechanischer Berührung zwischen der Strecken- und Fahrzeugkomponente der Fahrsperr bei Vorbeifahrt an Halt zeigendem Signal ohne Einwirkung des Eisenbahnfahrzeugführers zu erfüllen. Die Aufhebung der Zwangsbremmung darf nach Stillstand nur durch eine bewusste Bedienhandlung des Eisenbahnfahrzeugführers erfolgen.

Führende Fahrzeuge

Führende Fahrzeuge, die auf den Schienenwegen der DB Netz AG in mit mechanischer Fahrsperr ausgerüsteten Bereichen der S-Bahn Berlin eingesetzt werden sollen und der Ausrüstungspflicht mit Zugbeeinflussung unterliegen - vgl. § 28 Abs. 1 Nr. 4 EBO -, müssen mit wirksamen Fahrzeugeinrichtungen der mechanischen Fahrsperr in Fahrtrichtung rechts im Bereich der ersten Achse ausgerüstet sein.

Dies gilt nicht für Fahrzeuge, die mit ZBS nach D.3 ausgerüstet sind und nur auf Schienenwegen der DB Netz eingesetzt werden, die mit ZBS ausgerüstet sind, sowie für Fahrzeuge, die mit PZB nach C.1 ausgerüstet sind und nur auf Schienenwegen der DB Netz eingesetzt werden, die mit PZB ausgerüstet sind (Mischbetrieb).

Nicht führende Fahrzeuge

Die mechanische Berührung zwischen den Strecken- und Fahrzeugkomponenten der Fahrsperr am nicht führenden Fahrzeug/- teil darf keine Wirkung hervorrufen.

Gewollte Vorbeifahrt

Für das betrieblich vorgesehene Vorbeifahren an Halt zeigenden Signalen - „gewollte Vorbeifahrt“ - muss bei mechanischer Berührung zwischen der Strecken- und Fahrzeugkomponente der Fahrsperr durch eine bewusste Bedienhandlung des Eisenbahnfahrzeugführers die Wirkung auf das Fahrzeug zu unterbinden sein.

Registrierung

Die Einleitung der Wirkung im Fahrzeug bei Vorbeifahrt an einem Halt zeigenden Signal sowie die gewollte Bedienhandlung des Eisenbahnfahr-

zeugführers zu „Gewollten Vorbeifahrt“ sind auf dem Fahrzeug dauerhaft zu registrieren.

Die Wirkung der Infrastruktur-Komponenten die für den Einsatz entgegen der Fahrtrichtung eines eingesetzten Fahrzeugs Informationen übermitteln, muss unberücksichtigt bleiben. Dies ist bei z. B. Fahrten entgegen der gewöhnlichen Fahrtrichtung und bei eingleisigem Betrieb der Fall.

Die Einrichtung im Fahrzeug muss so ausgelegt sein, dass das Sicherheits-Integritätslevel 1 gemäß DIN EN 50129 „Bahnanwendungen - Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme“ erreicht wird.

D.2.3 Ergänzende Anforderungen

- Das Überfahren eines weiteren Signals im Fahrweg unter „gewollter Vorbeifahrt“ muss eine wiederholte Bedienhandlung durch den Eisenbahnfahrzeugführer voraussetzen.

D.2.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

- Streckenbuch Region Ost S-Bahn Berlin

D.2.5 Mitgeltendes Regelwerk/ Verweise

- DIN EN 50129 „Bahnanwendungen - Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme“

D.2.6 Besonderheiten / Sonstiges

bleibt frei

D.3 S-Bahn Berlin: ZBS- Zugsicherung

D.3.1 Allgemein

Das Zugbeeinflussungssystem für die Berliner S-Bahn – im Weiteren kurz: ZBS – dient der Überwachung des Fahr- und Bremsverhaltens des Eisenbahnfahrzeugführers bei Zug- und Rangierfahrten auf Strecken der Berliner S-Bahn.

Das ZBS ist ein verdeckt arbeitendes punktförmiges Zugbeeinflussungssystem mit kontinuierlicher Geschwindigkeitsüberwachung.

Das Zugbeeinflussungssystem ZBS überwacht den Triebfahrzeugführer bei der Einhaltung folgender Aufgaben:

- Beachtung Halt zeigender Signale,
- Einhaltung der zulässigen Fahrzeuggeschwindigkeit,
- Einhaltung der zulässigen Streckengeschwindigkeit,
- Einhaltung der ab Hauptsignal geltenden Geschwindigkeit,
- Einhaltung von Geschwindigkeitsbeschränkungen
 - für ständige und vorübergehende Langsamfahrstellen und
 - bei gestörtem BÜ,
- Einhaltung der Rangiergeschwindigkeit und
- Vermeiden von Rückrollen.

Die infrastrukturseitig vorhandenen Zugbeeinflussungseinrichtungen - Datenpunkte bzw. Eurobalisen - können wirksam werden, wenn fahrzeugseitig eine kompatible Zugbeeinflussungseinrichtung vorhanden ist. Diese hat die Überwachungsfunktionen zu erfüllen und muss mit den infrastrukturseitig vorhandenen Zugbeeinflussungseinrichtungen kommunizieren können.

D.3.2 Anforderung an das Fahrzeug

Zusammenwirken Bei der ZBS müssen die Komponenten der Infrastruktur und des Fahrzeuges durch Informationsübertragung - Telegramme - von der Infrastruktur zum Fahrzeug zusammenwirken, damit sich im Fahrzeug die zur betrieblichen Situation entsprechende Wirkung einstellt.

Wirkung im Fahrzeug Im Fahrzeug ist folgendes sicher zu stellen:

1. Aufnahme in das ZBS,
2. Einhalten der in D.3.1 genannten Aufgaben,
3. Meldung bzw. Zwangsbremmung bei Geschwindigkeitsüberschreitungen,
4. Meldung bzw. Zwangsbremmung bei fehlender oder fehlerhafter Informationsübertragung,
5. Beendigung der Überwachung durch die ZBS
6. Anzeige von Überwachungszuständen sowie Betrieb- und Störzuständen

Führende Fahrzeuge Führende Fahrzeuge, die auf den Schienenwegen der DB Netz AG in mit ZBS aber ohne mechanischer Fahrsperrung ausgerüsteten Bereichen der S-Bahn Berlin eingesetzt werden sollen und der Ausrüstungspflicht mit Zugbeeinflussung unterliegen – vgl. § 28 Abs. 1 Nr. 4 EBO –, müssen mit wirksamen ZBS- Fahrzeugeinrichtungen ausgerüstet sein, die mindestens den Funktionsumfang nach ZBS-Fahrzeugeinrichtung Release 1.1.2 umsetzen. Die Fahrzeuge müssen hinsichtlich ihrer Brems- und Beschleunigungseigenschaften für das Fahren unter ZBS geeignet sein.

Diese letzten beiden Sätze gelten nicht für Fahrzeuge, die mit PZB nach C.1 ausgerüstet sind und nur auf Schienenwegen der DB Netz eingesetzt werden, die mit PZB ausgerüstet sind (Mischbetrieb).

Für die Bezugsmaße für den Einbau der Balisenantenne müssen folgende Werte eingehalten werden:
Der Abstand zwischen der Mitte der Balisenantenne und der Achse 1 des Fahrzeuges muss kleiner als 4200 mm sein. Der Abstand zwischen der Mitte der Balisenantenne und der Spitze des Fahrzeuges soll größer als 4300 mm und muss kleiner als 5300 mm sein.

Nicht führende Fahrzeuge

Fahrzeuge, die sich nicht im führenden Einsatz befinden, müssen von der ZBS unbeeinflusst bleiben.

Sicherheitsanforderung

Die ZBS-Einrichtung im Fahrzeug muss so ausgelegt sein, dass für das Gesamtsystem ZBS das Sicherheits- Integritätslevel 1 gemäß DIN EN 50129 „Bahnanwendungen - Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme“ erreicht wird.

D.3.3 Ergänzende Anforderungen

bleibt frei

D.3.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

- Streckenbuch Region Ost S-Bahn Berlin

D.3.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

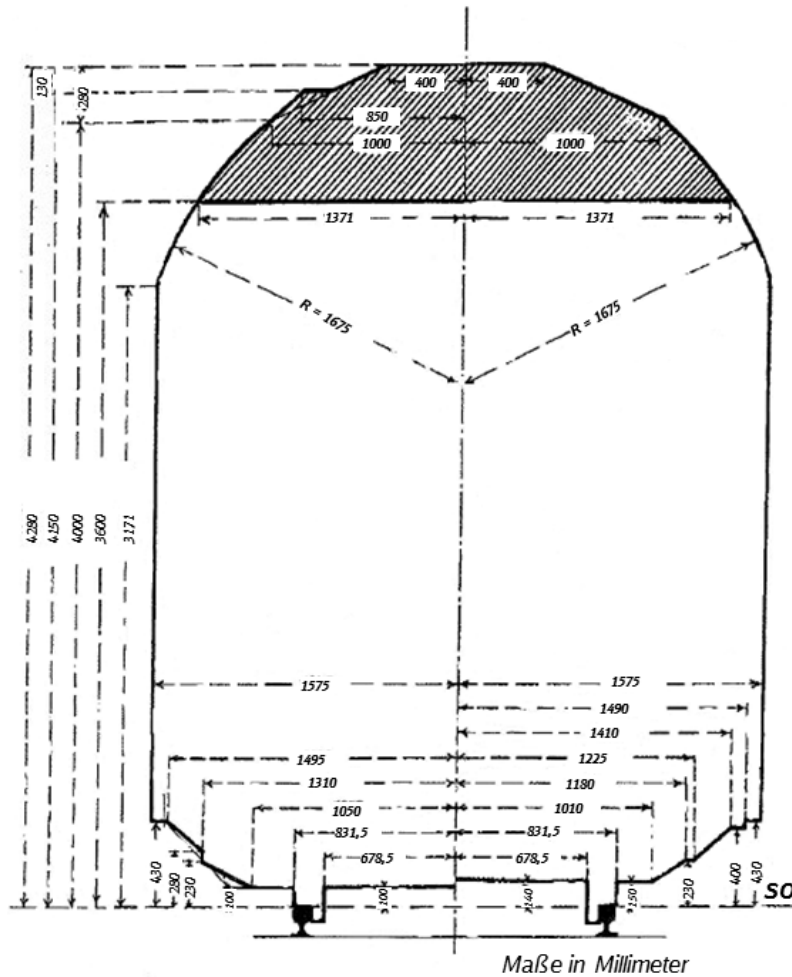
- DIN EN 50129 „Bahnanwendungen - Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme“

D.4 S-Bahn Berlin: Lichtraumtechnische Besonderheiten

D.4.1 Allgemein

Zur Beschaffung von Neufahrzeugen wurde basierend auf den Abmessungen der Bestandsfahrzeuge (Tabelle D.4.3.1), eine neue kinematische Bezugslinie (Tabelle D.4.3) entwickelt. Diese gilt für alle künftigen S-Bahn Fahrzeuge.

D.4.2 Statische Begrenzungslinie für Bestandsfahrzeuge (S-Bahnen)



Änderung der Begrenzung I für Fahrzeuge nach Anlage E (zu §28) der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für die Tunnelstrecke der Berliner Nord-Süd S-Bahn

D.4.3 Kinematische Bezugslinie für Neufahrzeuge (S-Bahnen)

Kombinierte kinematische Bezugslinie (GI 2 - G 1 - BR 481/ BR 480)

Profileckpunkte:

Höhe [m]	Breite [m]	Bereich
0,080	0,000	GI 2
0,080	0,935	
0,100	1,175	
0,130	1,250	
0,400	1,520	
0,400	1,620	G 1
1,170	1,620	
1,170	1,645	
3,250	1,645	
3,261	1,639	Übergang G 1/ BR 481
3,317	1,640	BR 481 (na = 2,720 m)
3,332	1,637	
3,357	1,629	
3,456	1,572	
3,487	1,519	Übergang BR 481/ 480
3,505	1,513	BR 480 (na = 2,730 m)
3,560	1,461	
3,600	1,259	
3,600	0,000	

Legende:

- Kinematische Bezugslinie GI 2 nach EN 15273-3
- Kinematische Bezugslinie G 1 (von h=0,400 m bis h=3,25 m) nach EN 15273-3
- „Kinematische Bezugslinie BR 481“ (von h = 3,261 m bis h=3,456 m), auf Basis der Einschränkungsberechnung (Fahrzeugabmessungen plus Einschränkungen) für die BR 481
- „Kinematische Bezugslinie BR 480“ (von h = 3,487 m bis h=3,600 m), auf Basis der Einschränkungsberechnung (Fahrzeugabmessungen plus Einschränkungen) für die BR 480

D.4.3.1 Fahrzeugabmessungen und Fahrzeugparameter

Tabelle mit Fahrzeugabmessungen und Fahrzeugparametern der BR 481/ 482 und 480, mit denen die „kinematischen Bezugslinien 481/ 482 und 480“ bestimmt sind.

Bezeichnung	Symbol	BR 481/ 482	BR 480
Fahrzeughöhe	h [m]	3,585	3,600
Fahrzeugbreite	b [m]	3,000	3,000 bei h=1,035 m 2,862 bei h=3,212 m
Überhang beide Wagenenden	na [m]	2,800	2,750
Drehzapfenabstand	a [m]	12,100	12,100
Achsabstand des Drehgestells	p [m]	2,200	2,200
Spurmaß	d [m]	1,415	1,410
Achslager-Querspiel	q [mm]	4,5	5
Wiegenspiel i.d. Geraden	w _∞ [mm]	34	34
Wiegenspiel bei R = 150 m, Innen	w _{i 150} [mm]	7	34
Wiegenspiel bei R = 150 m, Außen	w _{a 150} [mm]	13	24
Wiegenspiel bei R = 250 m, Innen	w _{i 250} [mm]	15	34
Wiegenspiel bei R = 250 m, Außen	w _{a 250} [mm]	19	24
Wankpolhöhe, leer	h _{Cl} [mm]	800	816
Wankpolhöhe, beladen	h _{Cb} [mm]	738	804
Neigungskoeffizient, leer	s _l	0,2	0,151
Neigungskoeffizient, beladen	s _b	0,33	0,322
Untersucher Querschnitt	ni [m]	6,050	6,050
Untersucher Querschnitt	na [m]	2,720	2,730

D.4.4 Ergänzende Anforderungen

bleibt frei

D.4.5 Zu beachtende betriebliche Regelungen

bleibt frei

D.4.6 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

bleibt frei

D.4.7 Besonderheiten / Sonstiges

- Fahrzeuge, die sich vor in Kraft treten der SNB 2019 im Zulassungsprozess befinden und nicht den Anforderungen der dargestellten kinematischen Bezugslinie entsprechen, müssen einen Nachweis gleicher Sicherheit erbringen.
- **Bestandsfahrzeuge** sind von den Anforderungen gemäß Ziffer D.4 ausgenommen.

D.5 S-Bahn Berlin: Brems- und Beschleunigungseigenschaften der Fahrzeuge

D.5.1 Allgemein

Die folgenden Ausführungen benennen die Anforderungen an Fahrzeuge, die im Bereich der S-Bahn Berlin zum Einsatz kommen und dabei nicht mit PZB überwacht werden.

D.5.2 Bremseigenschaften

Die Bremseigenschaften der Fahrzeuge müssen derart realisiert sein, dass bei allen Beladungszuständen die reinen Schnellbremswege nicht überschritten werden. Die in folgender Tabelle angegebenen sicheren Schnellbremswege ergeben sich aus den reinen Schnellbremswegen, vergrößert um die im Vollbahn-Bereich übliche Sicherheitsmarge von 10 Prozent.

Neigung	Sicherer Schnellbremsweg [m] auf 0 km/h für eine Startgeschwindigkeit [km/h] von																
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
-40‰	-	57	80	95	117	142	169	199	230	264	300	339	380	423	468	516	567
-35‰	-	54	80	90	111	135	160	188	218	251	285	322	360	401	444	490	532
-30‰	-	52	80	85	106	128	153	179	208	238	271	306	343	382	423	466	502
-25‰	-	49	80	81	101	122	145	171	198	227	258	292	327	364	403	444	475
-20‰	-	47	80	80	96	117	139	163	189	217	247	279	312	348	385	424	451
-15‰	-	44	80	80	92	111	133	156	181	208	236	267	299	333	369	406	429
-10‰	-	43	80	80	88	107	127	150	173	199	227	256	287	319	354	390	409
-5‰	-	41	80	80	85	103	122	144	167	191	218	246	275	307	340	374	391
±0‰	28	40	80	80	81	99	118	138	160	184	209	236	265	295	327	360	374
+5‰	-	38	80	80	80	95	113	133	154	177	202	228	255	284	315	347	359
+10‰	-	36	80	80	80	92	109	128	149	171	195	220	246	274	304	335	345
+15‰	-	35	80	80	80	88	105	124	144	165	188	212	238	265	294	324	332
+20‰	-	34	80	80	80	85	102	120	139	160	182	205	230	256	284	313	320
+25‰	-	32	80	80	80	83	99	116	135	155	176	199	223	248	275	303	309
+30‰	-	32	80	80	80	80	96	112	130	150	171	193	216	241	267	294	298
+35‰	-	31	80	80	80	80	93	109	127	145	165	187	209	233	259	285	289
+40‰	-	30	80	80	80	80	90	106	123	141	161	181	203	227	251	277	280

D.5.3 Beschleunigungseigenschaften

Die Beschleunigungseigenschaften der Fahrzeuge müssen derart realisiert sein, dass bei allen Beladungszuständen, bei maximaler Antriebsleistung und bei einer Neigung von ±0‰ frühestens nach den in der Tabelle angegebenen Anfahr-Streckenlängen die zugehörige Zielgeschwindigkeit erreicht wird.

Höchste Zielgeschwindigkeit bei Start aus 0 km/h	Anfahr-Streckenlänge
50 km/h	115,0 m
60 km/h	192,3 m
70 km/h	296,9 m
80 km/h	445,8 m
90 km/h	643,4 m
100 km/h	912,9 m

D.5.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

bleibt frei

D.5.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- 408.0561 „Züge fahren; Verminderter Reibwert“
- 408.2561 „Züge fahren; Auf Sicht fahren, Geschwindigkeit ermäßigen“

D.5.6 Besonderheiten / Sonstiges

Fahrzeuge, die mit ZBS ausgerüstet sind, müssen die bremstechnischen Anforderungen gemäß „Lastenheft für das Zugbeeinflussungssystem ZBS - Teillastenheft Fahrzeugeinrichtung - Anhang 2“ erfüllen. Falls die in Abschnitt 2.1, 2.2 und 3 angegebenen Parameter nicht vollständig erreicht werden, ist ein Einsatz von Fahrzeugen dennoch möglich, sofern die erforderlichen ZBS-Schutzstrecken und Überwachungskurven, ggf. auch mit Kompensationsmaßnahmen, im Einzelnen eingehalten werden. Kompensationsmaßnahmen müssen mit der DB Netz AG abgestimmt werden.

Die Überprüfung der Einhaltung der erforderlichen Schutzstrecken und der Überwachungskurven erfolgt auf Basis der gemäß Anhang 2, Abschnitt 2.1 ermittelten Schnellbremswege. Die Prüfung darf rechnerisch erfolgen und muss insbesondere

- alle gemessenen Schnellbremswege abdecken und
- die in Anhang 2 genannte Sicherheitsmarge,
- die bis zum Stillstand wirkende Hangabtriebskraft (unter Beachtung der fahrzeugspezifischen Faktoren für rotierende Massen im jeweils ungünstigsten Beladungszustand),
- die bis zum Ende der Antriebsabschaltzeit, (bei rampenförmiger Absteuerung bis zur Reduzierung der Zugkraft um 50%) wirkende maximale Fahrzeugbeschleunigung,
- die Verzögerung des Einsetzens der Antriebsabschaltung und des Bremsvorgangs um die Reaktionszeit der ZBS-Fahrzeugeinrichtung

berücksichtigen.

Für die Prüfung über die Einhaltung der ZBS-Schutzstrecken ist zusätzlich die allgemeine Ortungsunsicherheit des ZBS mit 2,7 m und die Antennenposition relativ zur Zugspitze einzubeziehen. Für die Prüfung über die Einhaltung der ZBS-Überwachungskurven ist die im ZBS gegenüber der nominellen Überwachungsgeschwindigkeit um 3 km/h höhere Schnellbremsinterventionsgeschwindigkeit zu beachten.

Die Angaben zu den einzuhaltenden Schutzstrecken und Überwachungskurven können bei der DB Netz AG abgefordert werden.

Bei Bedarf kann die DB Netz AG mit Hinweisen zur Methodik zur Erstellung eines Nachweises der in Kapitel D.5 genannten Bedingungen unterstützen.

D.6 S-Bahn Hamburg: Elektrotechnische Kriterien der Stromversorgung

D.6.1 Allgemein

Die folgenden Ausführungen benennen die Anforderungen an Fahrzeuge, die im Bereich S-Bahn Hamburg zum Einsatz kommen und über eine seitliche Stromschiene mit elektrischer Energie versorgt werden. Die zum Einsatz kommenden Fahrzeuge sind kompatibel auszurüsten.

D.6.2 Energiebereitstellung / Elektrische Spannung

Spannungen	<p>Infrastrukturseitig wird elektrische Energie mit folgenden Spannungsgrößen über die Stromschiene bereitgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nennspannung $U_n = 1200\text{V DC}$ ▪ Dauerspannung, niedrigste $U_{\min} = 840\text{ V DC}$ ▪ Dauerspannung, höchste $U_{\max1} = 1440\text{ V DC}$
Gleichrichtung	<p>Im Netz der Stromversorgung S-Bahn Hamburg wird die Gleichspannung aus einer sinusförmigen Dreiphasenspannung durch Gleichrichtung sowohl in Sechspuls- und Zwölfpuls-Gleichrichtung erzeugt.</p>
Welligkeit der Spannungen	<p>Durch den Mischbetrieb der Gleichrichtertypen entstehen Welligkeiten der Spannung von bis zu +20% der Nennspannung. Bei dem einzusetzenden Fahrzeug darf dadurch kein Fehler- oder Stöorzustand ausgelöst werden.</p>
Überspannung	<p>Überspannungen, wie sie bei Schaltvorgängen oder Blitzeinschlägen entstehen, dürfen nicht zu Fahrzeugfehlern bzw. -störungen führen. Das selbsttätige Ausschalten der Fahrzeuge ist gestattet. Die anschließende Weiterfahrt muss kurzfristig ohne Einschränkungen möglich sein. Das elektrische System der Stromversorgung im Bereich der S-Bahn Hamburg ist der Überspannungskategorie OV 3 zugeordnet.</p>
Unterspannung	<p>Um Störungen und Fehler zu vermeiden, muss das Fahrzeug mit einer Unterspannungsauslöseeinrichtung ausgerüstet sein. Diese Unterspannungsauslösung unterbricht alle Fahrzeugstromkreise, die aus der Fahrleitungsanlage gespeist werden. Messeinrichtungen zum Erkennen der Stromschienspannung dürfen noch nach der Unterbrechung mit der Stromschiene in elektrischen Kontakt stehen.</p> <p>Die externe Spannungsversorgung der Fahrzeugstromkreise darf frühestens 5 Sekunden nach Spannungswiederkehr wiederhergestellt werden. Der Timer zum Einschalten muss mit einem Zufallsgenerator arbeiten, der die Zuschaltung zwischen 5 und 10 Sekunden auswählt, um eine zeitgleiche Zuschaltung von mehreren Fahrzeugen im Abschnitt größten Teils ausschließen zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Der Wert für die Unterspannungsauslösung soll bei 840 V DC liegen.
Energierückspeisung	<p>Eine Bremsenergieerückspeisung bei regenerativer Bremse ist möglich. Dabei darf am Stromabnehmer folgender Wert:</p> <p>Höchste nicht permanente Spannung $U_{\max2} = 1440\text{ V DC}$ nicht überschritten werden.</p>

D.6.2.1 Stromstärke und Stromaufnahmebegrenzung

Stromfluss

Die Polarität der Energieversorgung ist:

- MINUS = Stromschiene
- PLUS = Fahrschiene (Rückleiter)

Oberstrombegrenzung

Fahrzeugseitig muss sichergestellt sein, dass die einzeln oder im Verband eingesetzten Fahrzeuge bei der Stromaufnahme (Traktions- und Hilfsenergie) folgenden Grenzwert

- Oberstrom (Gesamtstromaufnahme) $I_{\max} = 5100 \text{ A}$

nicht überschreiten.

Fahrzeugseitig muss sichergestellt sein, dass die einzeln oder im Verband eingesetzten Fahrzeuge über eine Oberstrombegrenzungseinrichtung verfügen. Dabei müssen mindestens folgende Stromaufnahmestufen einstellbar sein:

- Strombegrenzungsstufe 1 $I_{B1} = 4000 \text{ A}$
- Strombegrenzungsstufe 2 $I_{B2} = 2600 \text{ A}$

Die Strombegrenzungsstufen müssen im laufenden Betrieb, zum Beispiel durch den Triebfahrzeugführer, aktiviert und deaktiviert werden können.

Zum Begrenzen der Stromaufnahme bei Rangierfahrten muss die kleinste elektrische Fahrzeugeinheit eine Strombegrenzung von maximal 850 A besitzen.

Fahrzeugabstellung

Um elektrische Überlastungen von Abstellanlagen zu verhindern, ist die Stromaufnahme in der Abstellung fahrzeugseitig entsprechend der Versorgungskapazität zu begrenzen. Versorgungsseitig kann ein

maximaler Strom / Meter Stromschiene, $I = 3,2 \text{ A/m}$

bereitgestellt werden.

Stromanstieg

Fahrzeugseitig muss sichergestellt sein, dass die einzeln oder im Verband eingesetzten Fahrzeuge einen Stromanstieg von

- $di/dt = 13 \text{ A/ms}$

mit zugehörigem Ansprech-Verzugszeit für di/dt -Auslösung

- $t_{\text{verzug}} = 53 \text{ ms}$

nicht überschreiten.

Stromsprung

Fahrzeugseitig muss sichergestellt sein, dass die elektrische Einheit einen Stromsprung entsprechend dem Wert:

$\Delta I = 2000 \text{ A}$

nicht überschreitet.

Dies gilt auch für den Übergang vom Antrieb auf Rückspeisung und umgekehrt sowie bei Ausgleichvorgängen bei Überfahrten von Lücken und Trennstellen, inklusive der Schaltvorgänge der Hilfsbetriebe.

D.6.2.2 Stromversorgung über Stromschiene

Zusammenwirken Das Zusammenwirken Stromabnehmer / Stromschiene ist unter Parameter der Stromschiene beschrieben und enthält die entsprechenden zeichnerischen Darstellungen unter Abschnitt D.6.8.

Trennstellen und Lücken Die 1200 V DC Stromversorgung ist in Speiseabschnitte unterteilt. Diese werden grundsätzlich zweiseitig eingespeist. Zur elektrischen Trennung der Speiseabschnitte sind Lücken, Trennstellen und Schutzstrecken im Stromschienennetz vorhanden. Die nicht unterbrechungsfreie Stromversorgung ist bei der Konzeption der Fahrzeuge zu berücksichtigen.

Lücke Die Stromschienelücke ist eine Unterbrechung in der Stromschiene < 34 m. Sie darf durch die Stromabnehmer einer elektrischen Fahrzeugeinheit überbrückt werden.

Trennstelle Die Trennstelle ist eine Unterbrechung in der Stromschiene ≥ 38 m. Sie darf nicht durch die Stromabnehmer einer elektrischen Fahrzeugeinheit überbrückt werden.

Schutzstrecken Die Schutzstrecken sind unter anderem Bestandteil der Systemwechselstellen und trennen Fahrleitungssysteme mit verschiedenen Traktionsstromeigenschaften ≥ 61 m. Sie dürfen nicht, durch die Stromabnehmer einer elektrischen Fahrzeugeinheit und im Rückstrompfad mit den Achsen der gleichen Fahrzeugeinheit, überbrückt werden.

Leistungsreduzierung Die Stromaufnahme bzw. Stromabgabe bei Nutzbremmung ist durch die elektrische Fahrzeugeinheit auf 850 A zu reduzieren,

- bei Überfahrten von Trennstellen und Schutzstrecken in der Stromschiene oder
- wenn sie nur noch ein Schleifstück an einer Fahrzeugseite an der Stromschiene anliegen hat.

Es muss nicht der gesamte elektrisch gekuppelte Fahrzeugverband leistungsreduziert werden, somit können fahrdynamische Vorteile erzielt werden.

D.6.3 Fahrzeugkonstruktion und Fahrzeugausrüstung

D.6.3.1 Stromabnehmer

Auslegung Der Stromabnehmer bzw. die Stromabnehmersteuerung und -überwachung muss so ausgelegt werden, dass die Stromschiene nicht unzulässig wie zum Beispiel durch Übertemperatur oder Lichtbögen beeinflusst wird.

Steuerung Alle Stromabnehmer des Zuges müssen vom Fahrzeugführer gesteuert werden können, d.h. Anlegen und Abklappen der Stromabnehmer an die Stromschiene. Das Abklappen darf nur bei ausgeschaltetem Hauptschalter möglich sein. Die Betriebslage der Stromabnehmer ist zu überwa-

chen.

Anordnung	Die kleinste elektrische Einheit muss mit vier Stromabnehmern, zwei je Fahrzeugseite, ausgerüstet sein. Der Abstand zwischen zwei elektrisch verbundenen Stromabnehmern einer Fahrzeugseite, darf nicht größer als 37 m und nicht kleiner als 35 m sein. Die gegenüberliegenden Stromabnehmer innerhalb einer elektrischen Einheit, sind mittig auf einer Konstruktionsachse anzuordnen.
Zusammenschaltung	Es dürfen nur die vier Stromabnehmer einer elektrischen Einheit auf eine Zugsammelschiene zusammengeschaltet werden. Die Zugsammelschienen von zwei elektrischen Einheiten dürfen nicht miteinander verbunden werden.
Neben- und Instandhaltungsfahrzeuge	Neben- und Instandhaltungsfahrzeuge mit einem Stromabnehmerabstand von < 35 m müssen als Hybridfahrzeuge ausgeführt sein. Sie müssen mit einem Stromabnehmersystem und einem Verbrennungsantrieb oder einem Energiespeichersystem (für kurzzeitige Überbrückung von Unterbrechungen in der Fahrleitung) ausgerüstet sein.

D.6.3.2 Kurzschlussausrüstung und -verhalten

Fahrzeugleistungsschalter	Die elektrischen Einheiten sind mit einem Hauptschalter mit Arbeitsstrom- und Unterspannungsauslöser auszurüsten, um im Kurzschlussfall Fehler auf dem Fahrzeug selektiv zum Leistungsschalter der Strecke abzuschalten. Hilfsbetriebe bzw. Zusatzeinrichtungen, die nach Auslösungen des Hauptschalters noch am Netz bleiben, sind separat abzusichern.
----------------------------------	---

Der Einsatz eines Leistungsschalters in der Zugsammelschiene zwischen den Stromabnehmern einer elektrischen Einheit oder zwischen den Zugsammelschienen zweier elektrischer Einheiten ist unzulässig. Hieraus ergibt sich ansonsten eine unzulässige Veränderung der elektrischen Schutzverhältnisse. Es gelten die Anforderungen entsprechend Kapitel D.6.3.1 „Zusammenschaltung“.

Fahrzeugkurzschließer	Jede elektrische Einheit ist mit einem Kurzschließer auszurüsten, der im Gefahrenfall betätigt werden kann und zur Zwangsabschaltung des Speiseabschnitts durch Auslösung der einspeisenden Leistungsschalter führt. Der Kurzschließer muss nach dem Betätigen im geschlossenen Zustand verbleiben und darf sich nicht selbsttätig öffnen. Der Kurzschließer, einschließlich aller Verbindungen und Elemente in der Kurzschlussbahn, muss für eine <ul style="list-style-type: none">▪ Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{Ncw} von mindestens 50 kA / 100ms
------------------------------	--

ausgelegt und kurzschlussfest verlegt sein.

Sind mehrere elektrische Einheiten gekuppelt, so müssen alle Kurzschließer gleichzeitig angesteuert werden.

Der Eisenbahnverkehrsunternehmer hat für das von ihm eingesetzte Personal Regelungen zutreffen, dass jede Betätigung in geeigneter Form nachweislich zu protokollieren ist und auf Verlangen der DB Netz AG vorgelegt werden kann.

Anlagen-	Kurzschlüsse in den Anlagen der EIU werden durch strombegrenzende
-----------------	---

kurzschluss	Leistungsschalter in der Einspeisung sicher ausgeschaltet. Auf dem Fahrzeug muss eine Kurzschlusserkennungseinrichtung vorhanden sein, um im Kurzschlussfall eine Rückspeisung vom Fahrzeug auf die Fehlerstelle zu verhindern.
Fahrzeugkurzschluss	Kurzschlüsse die im Schutzbereich der elektrischen Einheit liegen, müssen sicher von dieser erkannt und abgeschaltet werden.
Streckenprüfeinrichtungen	Der Restwiderstand einer elektrischen Einheit mit seinen Hilfsbetrieben und Zusatzaggregaten muss > 10 Ohm sein, damit die Streckenprüfautomatik der Speiseschalter auch bei mehreren im Speiseabschnitt befindlichen Fahrzeugen noch korrekt zwischen dem tatsächlichen Kurzschluss ($< 1,4$ Ohm) und dem ungestörten Fall unterscheiden kann. Während des Prüfvorgangs, der mit Nennspannung über einen Prüf Widerstand mit einem maximalen Strom von etwa 400 A für etwa 3 Sekunden erfolgt, darf es zu keinen Fahrzeugreaktionen kommen. Die Prüfung wird im Zeitraum von etwa 70 bis 90 Sekunden bis zu dreimal wiederholt.

D.6.4 Zusammenwirken Stromschiene – Stromabnehmer

D.6.4.1 Parameter der Stromschiene

Geschwindigkeit	Die zulässige Höchstgeschwindigkeit mit angelegtem Stromabnehmer auf den mit 1200 V DC betriebenen Schienenwegen der DB Netz AG der S-Bahn Hamburg beträgt 100 km/h.
Energieübertragung	Die Stromschiene des EIU wird von der Seite bestrichen.
Stromschienenauflauf	Die Stromschiene ist seitlich der Gleise angeordnet. Am Anfang und am Ende der Stromschienenabschnitte sind Stromschienenaufläufe angebracht, die das Auf- und Ablaufen der Stromabnehmer gewährleisten.
Brückenleitschienen	Brückenleitschienen führen die Stromabnehmer um Einschränkungen im Elektrifizierungsprofil herum. Am Ende/ Anfang der Brückenleitschiene sind Stromschienenaufläufe hergestellt.

D.6.4.2 Ausführung der Stromabnehmer

Freigabe	Stromabnehmer, die auf Schienenwegen der DB Netz AG, S-Bahn Hamburg zum Einsatz kommen, sind von der DB Netz AG auf die Belange der Stromschienenanlage hin, bis zur Freigabe der Einsatzfähigkeit technisch zu begleiten.
Einhaltung des Elektrifizierungsprofils	Unter allen Betriebsbedingungen ist sicherzustellen, dass nur das Schleifstück und die notwendige Halteeinrichtung sich im Elektrifizierungsprofil gemäß D.6.8 (Zeichnung) befinden.
Bewegung	Der Stromabnehmer muss vertikale und horizontale Bewegungen, sicher, jedoch bedämpft, und dennoch unverzögert ausführen und stets in seine normale Arbeitslage zurückkehren.

D.6.4.3 Dynamisches Zusammenwirken

Kräfte am Schleifstück

Die Anpresskraft eines Schleifstückes auf die Stromschiene ist auf

- 100 N + 40 N zu begrenzen.

Es müssen alle fahrdynamischen Bedingungen betrachtet werden. Dazu zählen alle fahrdynamischen Bewegungen während der Fahrt, das Auflaufen, das Ablaufen und das Anlegen des Stromabnehmers.

Material des Schleifstück

Es dürfen nur Stromabnehmer mit Schleifstück aus E-Cu F 30 eingesetzt werden.

Kontaktfläche

Die Kontaktfläche des Schleifstücks ist mindestens 200 mm lang und maximal 30 mm hoch.

Verschleiß

Das Schleifstück hat ein zulässiges Verschleißmaß von - 15 mm/ + 5 mm Restlaufdicke. Arbeitet das Schleifstück im Bereich des Restlaufmaß, ist die maximale Höhe des Schleifstück von 30 mm/ + 0 mm zu gewährleisten.

Arbeitsbereich

Der zulässige Arbeitsbereich ist unter allen Betriebsbedingungen des Fahrzeuges einzuhalten (Ezs 0098, D.6.8 (Zeichnung)).

Sollbruchstelle

Der Stromabnehmer muss zur Vermeidung von Schäden an der Stromschieneanlage eine Sollbruchstelle besitzen.

Nach dem Abbrechen des Schleifstückes, hat sich das Schleifstück vom Stromabnehmer zu lösen.

D.6.4.4 Zweisystemfahrzeuge 1,2 kV DC – 16,7 Hz 15 kV AC

Die folgenden Ausführungen benennen die zusätzlichen Anforderungen an Fahrzeuge die im Bereich S-Bahn Hamburg zum Einsatz kommen, über eine seitliche Stromschiene oder über die Wechselstromoberleitung im Bereich mit elektrischer Energie versorgt werden können.

Kompatibilität

Zweisystemfahrzeuge sind kompatibel zu Ziffer B.2, B.3 und D.5.

Anzahl der Pantographen

Die elektrische Fahrzeugeinheit ist mit nur einem Pantograph für die Energieversorgung über die Oberleitung auszurüsten.

Anordnung des Pantographen

Der Pantograph ist auf dem mittleren Wagen der Fahrzeugeinheit anzuordnen. Es darf die ganze Fläche des Daches, in den Umgrenzungen des Fahrzeuges, verwendet werden.

Systemwechselstelle

Sie ist die infrastrukturseitige Einrichtung der Fahrleitungsanlage im Übergang der Gleichstromtraktion zur Wechselstromtraktion und in der Gegenrichtung. Sie besteht aus der Abfolge der für den elektrischen Systemwechsel erforderlichen Schutzstrecken und Signalisierungen.

Dynamischer Systemwechsel

Das Fahrzeug durchfährt die Systemwechselstelle. Die Mindestgeschwindigkeit ist 25 km /h, die Sollgeschwindigkeit ist von der Signalisierung im Fahrweg des Zuges abhängig. Die Steuervorgänge im Fahrzeug sind wegabhängig und auf die Anordnung der Anlagen in der Infrastruktur abgestimmt. Der Startpunkt für den automatisierten Systemwechsel ist mit EL Signalen gekennzeichnet. Ist die Automatik im Fahrzeug gestört, muss die manuelle Durchschaltung der Steuervorgänge möglich sein.

D.6.5 Ergänzende Anforderungen

Kompatibilitätsprobleme

Fahrzeuge die den o.g. Anforderungen nicht genügen, können ggf. dennoch auf den Strecken der S-Bahn Hamburg verkehren. Dazu ist auf

Grundlage einer Einzelfalluntersuchung (nach DIN EN 50388) unter Berücksichtigung der geplanten Anzahl dieses Fahrzeugtyps und unter Einbeziehung des Einsatzbereichs der Nachweis auf Netzverträglichkeit zu führen. Hierbei können Einsatzbeschränkungen ausgesprochen werden. Anfragen hierzu sind an den Technischen Netzzugang zu richten.

D.6.6 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- DIN EN 50121 „Bahnanwendungen – Elektromagnetische Verträglichkeit“
- DIN EN 50122 „Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen“
- DIN EN 50123 „Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen“
- DIN EN 50124 „Bahnanwendungen – Isolationskoordination“
- DIN EN 50163 „Bahnanwendungen – Speisespannungen“
- DIN EN 50388 „Bahnanwendungen – Bahnenergieversorgung und Fahrzeuge“
- DIN VDE 0100-600 „Errichten von Niederspannungsanlagen“
- EMVG „Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln“

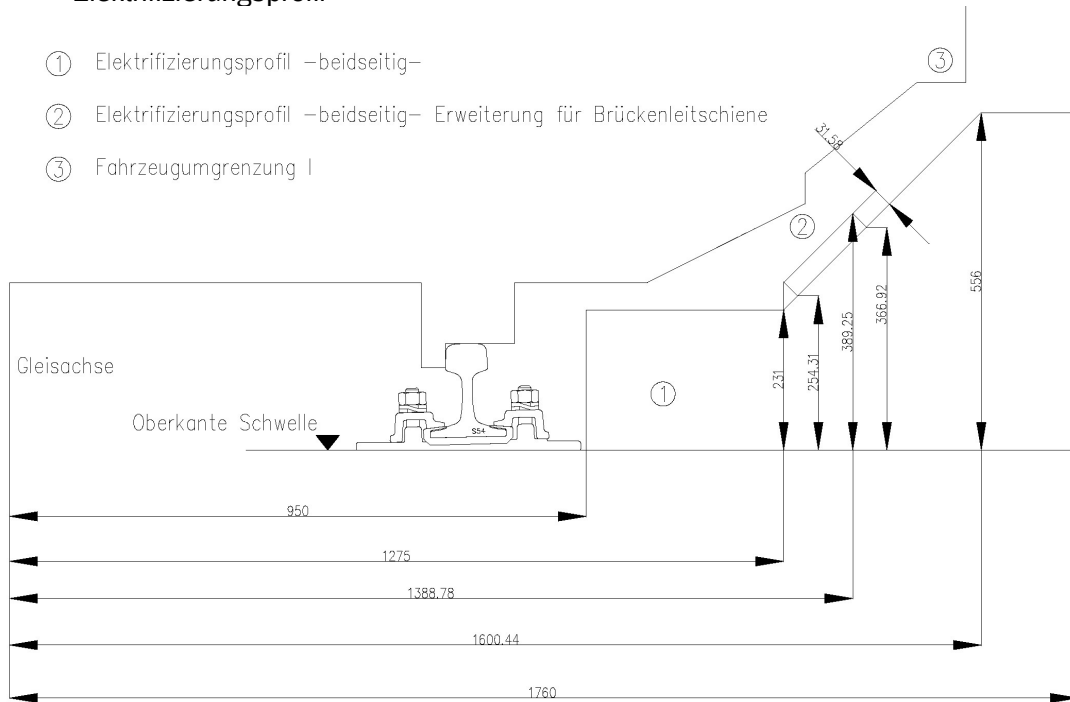
D.6.7 Besonderheiten / Sonstige

- Bestandsfahrzeuge müssen kompatibel zu den vorgenannten Anforderungen oder die entsprechenden Nachweise nach den Regeln der Technik, Sicherheit und Ordnung im Sinn der TNB liegen vor (z.B. durch langjährigen fehler- und störungsfreien Einsatz im Regelbetrieb der Fahrzeuge).
- In regelmäßigen Abständen muss das EIU DB Energie GmbH nach Bauvorhaben/- Maßnahmen oder im Rahmen der Instandhaltung im Streckennetz DC-Schutzprüfungen/ Kurzschlussmessungen durchführen. Diese Prüfungen/ Messungen erfordern, dass Fahrzeuge innerhalb eines zu prüfenden Speiseabschnittes durch Abklappen der Stromabnehmer von der Stromschiene getrennt werden. Alternativ kann durch eine geeignete Maßnahme am Fahrzeug sichergestellt werden, dass bei angelegten Stromabnehmern sämtliche Verbraucher, inkl. aller Hilfsbetriebe, sowie die Messung und weitere beeinflussenden Einrichtungen auf den Fahrzeugen, von der Stromschienspannung getrennt werden. Die Art der notwendigen Umsetzung am Fahrzeug, z.B. durch einen veränderten Hauptschalter, ist dem ZB überlassen.
Bei Fragen zur technischen Umsetzung (z.B. zur Frage von die Messung beeinflussenden oder weiteren beeinflussenden Einrichtungen auf den Fahrzeugen) stehen auf Anfrage über den Technischen Netzzugang der DB Netz AG Experten der DB Energie GmbH beratend zur Verfügung.

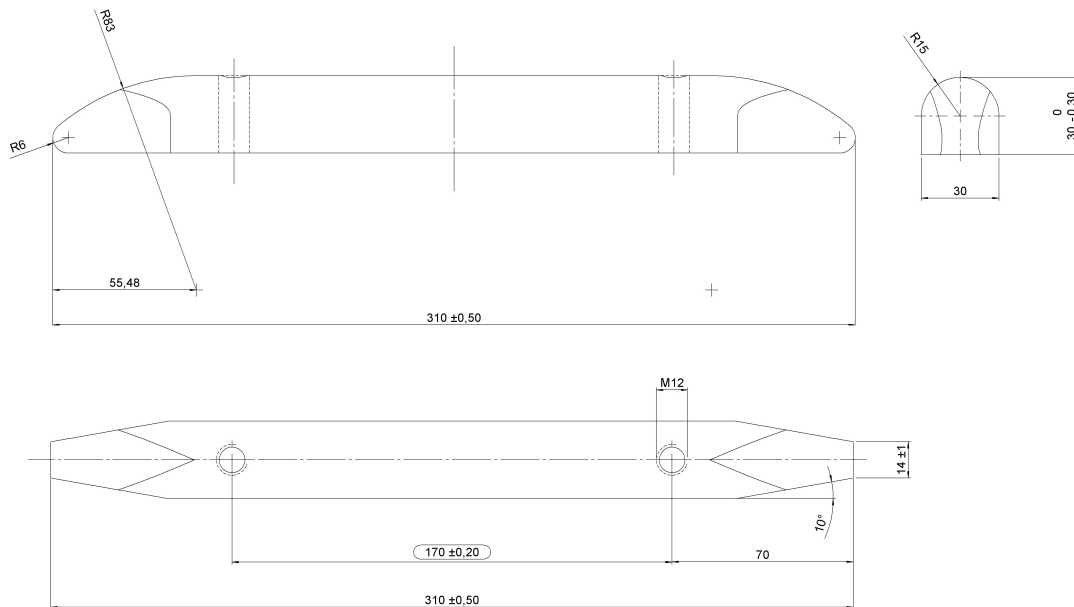
D.6.8 Zeichnungen

▪ Elektrifizierungsprofil

- ① Elektrifizierungsprofil –beidseitig–
- ② Elektrifizierungsprofil –beidseitig– Erweiterung für Brückenleitschiene
- ③ Fahrzeugumgrenzung I



▪ Bauform Schleifstück



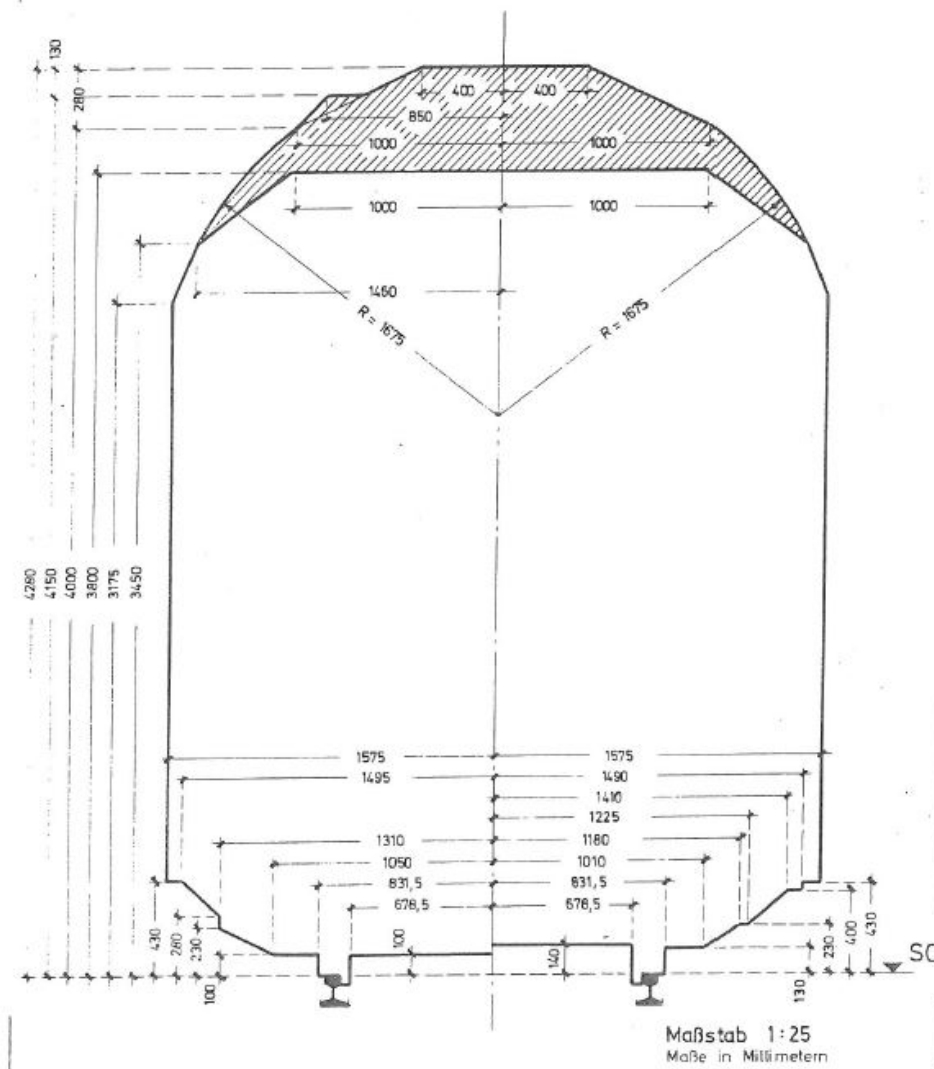
D.7 S-Bahn Hamburg: Lichtraumtechnische Besonderheiten

D.7.1 Allgemein

Für den Einsatz von Fahrzeugen auf dem Streckennetz der Hamburger Gleichstrom-S-Bahn mit Stromschiene gilt die nachfolgend dargestellte statische Begrenzungslinie.

D.7.2 Statische Begrenzungslinie

Einschränkung der Begrenzung I für Fahrzeuge
nach Anlage 8 (zu § 22) der Eisenbahn-Bau- u.
Betriebsordnung für die Hamburger S-Bahn :



D.7.3 Fahrzeughöhe im Bestand

Die Höhe der Fahrzeuge im Bestand ist entsprechend der technischen Dokumentation mit folgenden Maßen angegeben:

- BR 472: 3730 mm
- BR 474: 3700 mm
- BR 490: 3780 mm

In diesen Abmessungen sind die zusätzlichen Höhen für die Antennen der GSM-R- und Fahrgastzählung nicht enthalten.

D.7.4 Ergänzende Anforderungen

Bleibt frei

D.7.5 Zu beachtende betriebliche Regelungen

bleibt frei

D.7.6 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

bleibt frei

D.7.7 Besonderheiten / Sonstiges

bleibt frei

Beschleunigungs- und Verzögerungswerte

Bremswegformel S-Bahn

$$S_{Bs} = 1,1 \times \left(v_n \times t_E + \int_{v_0}^{v_n} \frac{v_2^2 - v_1^2}{2 \times (b \pm i \times c)} \right)$$

S_{Bs}	Schnellbremsweg (m)
v_0	Bremsanfangsgeschwindigkeit (m/s)
v_n	Bremsendgeschwindigkeit (m/s)
v_1, v_2	laufende Dekadengeschwindigkeit
b	Bremsverzögerung (m/s ²)
i	Streckenwiderstand (‰)
c	Streckenwiderstandsbeiwert (berücksichtigt Erdbeschleunigung rotierende Massen und ‰-Umrechnung)

Anfahrwegformel S-Bahn

$$S_{Anf} = \int_{v_0}^{v_n} \frac{v_2^2 - v_1^2}{2 \times (a \pm i \times 0,01)}$$

S_{Anf}	Schnellbremsweg (m)
v_0	Bremsanfangsgeschwindigkeit (m/s)
v_n	Bremsendgeschwindigkeit (m/s)
v_1, v_2	laufende Dekadengeschwindigkeit
a	Bremsverzögerung (m/s ²)
i	Streckenwiderstand (‰)

Es ist erkennbar, dass eine Bremsverzögerungszeit (Totzeit nach der Bremshebelbedienung) und ein Sicherheitszuschlag von 10 % berücksichtigt werden.

Durch die besonderen Bedingungen der Bremsverhältnisse wird in Erweiterung der Richtlinie DS 915 nach jeder Bremsrevision der Bremsweg zusätzlich durch eine Probefahrt kontrolliert. Der vorgegebene Wegsollwert beinhaltet hierbei als Werkgrenzmaß nur einen Zuschlag von 5 %.

Es werden nur Fahrzeuge in den Betrieb eingestellt, bei denen diese Bremswegvorgaben eingehalten werden.

Anhang 9
Betriebliches Lastenheft PZB 90 S-Bahn Hamburg
Stand: 09.04.2003

Bremsverzögerung 2,2 m/s²	Es müssen gleiche oder höhere Werte erzielt werden.
Anfahrbeschleunigung	Für Fahrzeug die diese Werte überschreiten, ist eine Überprüfung der „Anfahrt gegen Halt“ Berechnung durchzuführen.
Bremsentwicklungszeit	Es muss ein gleicher oder niedrigerer Wert erzielt werden.
Gefällebeiwert c- 1,5 m/s²	Es muss ein gleicher oder niedrigerer Wert erzielt werden.
Steigungsbeiwert c+ 0,48 m/s²	Es muss ein gleicher oder höherer Wert erzielt werden

D.8 S-Bahn Hamburg: Zugbeeinflussungssystem PZB 90-

D.8.1 Allgemein

Wegen des für die Hamburger S-Bahn arteigenen Signalsystems mit den sehr kurzen Signalabständen und der sehr dichten Zugfolge sind die wegabhängigen 1000 Hz- und 500 Hz-ÜF der I 60R (700 m bzw. 200 m) nicht tragbar.

Das EBA hat mit Bescheid 22.15 Shz 7/33 vom 21.11.96 einer Abweichung von den Standards der I 60R und somit einer Kürzung der ÜF auf 300 m nach einer 1000 Hz-Beeinflussung und 80 m nach einer 500 Hz-Beeinflussung zugestimmt.

D.8.2 Anforderung an das Fahrzeug

bleibt frei

D.8.3 Ergänzende Anforderungen

bleibt frei

D.8.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

- Ril 408.2681 Sonderbestimmungen der Hamburger S-Bahn. Fahrplanunterlagen sind bei der S-Bahn Hamburg Service GmbH abzufordern.

D.8.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- Nebenfahrzeuge für den Einsatz in den Tunneln sind entsprechend den Regeln der TRGS 554 auszurüsten.

D.8.6 Besonderheiten / Sonstiges

Das Lastenheft PZB 90 Version S-Bahn Hamburg ist bei der S-Bahn Hamburg Service GmbH abzufordern.

D.8.7 Beschleunigungs- und Bremsverhalten der Fahrzeuge; Mindestzugungskriterien

Geschwindigkeit (km/h)	Schnellbremsverzögerung (m/s²)
10	0,981
20	0,992
30	1,021
40	1,061
50	1,078
60	1,081
70	1,059
80	1,001
90	0,962
100	0,919
Geschwindigkeit (km/h)	Anfahrtsbeschleunigung (m/s²)
10	1,46
20	1,50
30	1,51
40	1,40
50	1,16
60	0,89
70	0,74
80	0,63
90	0,54
100	0,46

D.9 S-Bahn Hamburg: Notbremsüberbrückung (NBÜ)

D.9.1 Allgemein

Alle Fahrzeuge, die der Personenbeförderung dienen, müssen mit einer Notbremsüberbrückung ausgerüstet sein.

D.10 Geltungsbereich der besonderen Regelungen für S-Bahn Berlin und S-Bahn Hamburg

D.10.1 Allgemein

Nachstehend sind alle Strecken aufgelistet, auf denen die Regelungen des Abschnitts D zur Anwendung kommen.

D.10.2 Strecken der S-Bahn Berlin

Die vorstehenden Regelungen zur S-Bahn Berlin beziehen sich auf die folgenden Strecken/Streckenabschnitte:

StrNr	Streckenkurzname	vkm	bkm
6002	Berlin Nordbahnhof - Bernau	0,0+72	22,6+77
6003	Berlin Ostbahnhof - Berlin Ostkreuz	0,0+00	2,0+70
6004	Berlin Ostbahnhof - Erkner	-0,2 + -51	24,3+70
6005	Berlin-Blankenburg - Abzw Karow West	10,0+77	11,4+50
6006	Berlin Warschauer Str - Strausberg	0,7+54	27,7+39
6007	Berlin Warschauer Str - Königs Wusterhausen	-0,1+ -54	27,8+41
6008	Abzw Grünauer Kreuz - Flughafen BER	0,0+ -32	13,5+87
6009	Abzw Karow West - Bergfelde	1,5+ 10	12,9+76
6010	Hohen Neuendorf - Bergfelde	-0,1+ -40	2,9+44
6011	Abzw Biesdorfer Kreuz - Ahrensfelde	6,9+45	14,2+77
6012	Berlin Springpfuhl - Abzw Karow West	8,9+56	20,0+60
6017	Berlin Westhafen - Berlin Potsdamer Platz	0,0+00	5,0+00
6018	Berlin Bornholmer Str - Berlin Schönhauser Allee	0,0+00	1,1+47
6019	Berlin-Wedding - Berlin Hauptbahnhof (tief)	0,1+00	3,2+00
6020	Berlin-Moabit - Berlin-Moabit, Ring S-Bahn	0,0+00	37,0+59
6021	Berlin-Neukölln - Berlin Baumschulenweg	0,1+38	3,6+46
6023	Berlin-Charlottenburg - Berlin-Halensee	10,7+10	12,7+85
6024	Berlin Ostbahnhof - Potsdam Hbf	0,0+00	33,1+70
6025	Berlin Westkreuz - Berlin-Spandau	12,2+23	22,0+29
6027	Abzw Olympiastadion - Berlin Olympiastadion	15,1+24	16,3+80

6030	Berlin-Gesundbrunnen - Oranienburg	0,5+81	27,3+67
6032	Berlin Nordbahnhof - Berlin-Schöneberg	0,0+ -72	7,6+32
6033	Berlin-Schöneberg - Berlin-Wannsee	3,2+53	18,8+29
6034	Berlin Anhalter Bf - Berlin Yorckstraße	4,2+21	5,6+00
6035	Berlin Yorckstraße - Blankenfelde	1,0+93	20,0+00
6036	Berlin Priesterweg - Berlin Lichterfelde Süd	4,8+62	11,9+92
6037	Mahlow - Blankenfelde	16,3+70	19,3+73
6039	Berlin Lichterfelde - Teltow Stadt	0,0+00	2,8+39
6079	Strausberg - Strausberg Nord	-0,1+ -14	9,0+53
6135	Berlin Südkreuz - Mahlow	6,8+69	16,8+35
6143	Berlin-Schöneweide - Berlin Spindlersfeld	-0,3+ -38	4,1+56
6183	Berlin-Schönholz - Hennigsdorf	4,2+16	19,2+23

D.10.3 Strecken der S-Bahn Hamburg

Die vorstehenden Regelungen zur S-Bahn Hamburg beziehen sich auf die folgenden Strecken/Streckenabschnitte:

StrNr	Name (Ril 100.0004)	vkm	bkm
1224	Hamburg Altona (S-Bahn) - Hamburg Blankenese	0,8+89	9,7+13
1225	Hamburg Holstenstraße D - Pinneberg (S-Bahn)	0,0+25	15,9+04
1226	Hamburg Blankenese - Wedel (Holst)	9,9+00	18,9+59
1239	Hamburg Ohlsdorf (S-Bahn) - Hamburg Airport	11,5+73	14,3+39
1240	Hamburg Hbf (S-Bahn) - Hamburg Altona (S-Bahn)	286,6+49	292,8+66
1241	Hamburg Hbf (S-Bahn) - Hamburg Poppenbüttel	0,0+20	17,4+39
1244	Hamburg Hbf (S-Bahn) - Aumühle	0,0+ 0	25,6+9
1270	Hamburg Hbf (S-Bahn) - Hamburg Diebsteich	0,0+-63	7,8+31
1271	Hamburg Hbf (S-Bahn) - Hamburg-Neugraben (S-Bahn)	0,6+13	23,3+45

E. Neigetechnik, Nebenfahrzeuge, außergewöhnliche Transporte

E.1 Neigetechnik in Fahrzeugen

E.1.1 Allgemein

Die vorliegenden technischen Netzzugangsbedingungen gelten für Fahrzeuge, die durch den Einsatz der fahrzeugseitigen Neigetechnik in Gleisbögen mit höherer Geschwindigkeit als nach § 40 Abs. 7 EBO möglich, bogenschnell zum Einsatz kommen.

Bogenschnell dürfen Fahrzeuge auf den Schienenwegen der DB Netz AG nur auf den im Infrastrukturregister (ISR) ausgewiesenen Strecken zum Einsatz kommen. Vgl. www.dbnetze.com/isr.

Der Bundesminister für Verkehr, Bau und Wirtschaft (BMVBW) hat am 16.04.1992 unter Az E 15/31.10.01/109 DB 92 verfügt, dass „eine kontinuierliche Geschwindigkeitsüberwachung der Fahrzeuge mit GST in Abhängigkeit von der Gleisgeometrie sowie evtl. vorhandener ständiger Langsamfahrstellen erfolgen“ muss. Dies wird mit dem Geschwindigkeitsüberwachungssystem für bogenschnelle NeiTech-Fahrzeuge realisiert.

E.1.2 Anforderung an das Fahrzeug

Ausgleich des Überhöhungsfehlbetrags

NeiTech-Fahrzeuge müssen für den bogenschnellen Betrieb für folgende Überhöhungsfehlbeträge (u_f) in Abhängigkeit von der Radatzlast (RSL) zugelassen sein:

- Fahrzeuge mit RSL bis 16,0 t + 5 % Toleranz $u_f \leq 300$ mm entspricht $a_q \leq 2,0$ m/s²
(bei Bogengrößen von mehr als 900 m für einen u_f von wenigstens 275 mm zugelassen sein)
- Fahrzeuge mit RSL bis 17,5 t $u_f \leq 245$ mm entspricht $a_q \leq 1,6$ m/s²
- Fahrzeuge mit RSL bis 18,5 t $u_f \leq 207$ mm entspricht $a_q \leq 1,35$ m/s²

Im konventionellen Betrieb müssen NeiTech-Fahrzeuge für $u_f = 150$ mm (auch in Zwangspunkten) zugelassen sein.

Für den Einsatz muss das Fahrzeug

- bei Bogengrößen von wenigstens 190 m für das Neigen des Wagenkastens zugelassen sein.

Durch die GNT-Streckeneinrichtung werden zwei Geschwindigkeitsprofile überwacht:

- das RS-Profil (**R**egelseitenbeschleunigung) und
- das ES-Profil (**e**rhöhter **S**eitenbeschleunigung).

Fahrzeugbegrenzung

Die zulässige Fahrzeugbegrenzung nach § 22 EBO bei maximaler Neigung (auch bei Fehlneigung) muss eingehalten werden.

Führendes Fahrzeug

Das führende Fahrzeug eines NeiTech-Zuges, der bogenschnell fahren soll, muss über eine wirksame GNT-Fahrzeugeinrichtung verfügen. Weiterhin müssen bestimmte Fahrdaten der GNT mittels eines Fahrtenschreibers aufgezeichnet werden.

Registrierung	Fahrzeuge mit GNT-Fahrzeugeinrichtung müssen über eine Zustands-Datenregistrierung der GNT-Funktionen verfügen.
Geführte Fahrzeuge	Die Überfahrt geführter Fahrzeuge über Datenpunkte der Infrastruktur darf im Fahrzeug keine Wirkung hervorrufen.
Fahrten entgegen der gewöhnlichen Fahrtrichtung	Bei Fahrten entgegen der gewöhnlichen Fahrtrichtung dürfen die Telegramminformationen keine Wirkung im Fahrzeug hervorrufen.
Eingleisiger Betrieb	Eingleisige NeiTech-Strecken sind mit richtungsbezogenen Datenpunkten ausgerüstet. Im Fahrzeug dürfen ausschl. die richtungsbezogenen Telegramme Wirkung entfalten.
Anforderungen an das Bremsverhalten	Für die Berechnung der Überwachungskurven in der GNT - Fahrzeugeinrichtung wird eine maximale Bremsensatzzeit von 4 s und eine minimale Betriebsbremsverzögerung von 0,7 m/s ² vorausgesetzt. Die Berechnung orientiert sich an der Streckenprojektierung.
Ausfall von Bremsen	Bei Ausfall von Bremsen ist für die Fortsetzung des bogenschnellen Betriebs ein Mindestbremsvermögen erforderlich. Der Wert für das Mindestbremsvermögen ist fahrzeugabhängig festzulegen. Bei Unterschreiten des Mindestbremsvermögens ist durch die GNT-Fahrzeugeinrichtung die Rückführung zum konventionellen Geschwindigkeitsprofil zu überwachen und der bogenschnelle Betrieb zu verhindern. Der GNT-Fahrzeugeinrichtung ist durch die übergeordnete Leittechnik der Ausfall von Bremsen bis unter das Mindestbremsvermögen zu übermitteln.
Gefährdungsrate	Für die GNT-Ausrüstung des Fahrzeugs einschließlich der Ausführung der Einleitung der GNT-Zwangsbremung ist der Sicherheits-Integritätslevel 2 gemäß DIN EN 50129 „Bahnanwendungen - Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme“ vorzusehen.
Maß- und Toleranzbereich	Die Einhaltung der Bezugsmaße, Toleranzen und elektrischen Anforderungen zur sicheren Informationsübertragung sind fahrzeugseitig vom Halter des Fahrzeuges sicherzustellen.
Mindestanforderungen an die GNT-Fahrzeugsoftware	Im GNT-Fahrzeugrechner sind nur solche Softwareversionen einzusetzen, die sicherstellen, dass die infrastrukturseitige Zugbeeinflussungseinrichtung uneingeschränkt wirksam werden kann. Für die Software des GNT-Fahrzeugrechners gelten die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Softwareversionen als Mindestanforderung.

Bauform der GNT-Fahrzeugeinrichtung	Fahrzeug-Baureihe	Mindestanforderung Version der GNT-
--	--------------------------	--

		Fahrzeugsoftware
ZUB 262	DB-BR 411/415	28.00
	DB-BR 612	27.00
ZUB 262ct	DB-BR 611	2.00
	ETR 610	2.00

Einsatz einer neuen oder geänderten GNT-Fahrzeugeinrichtung

Die Einsatzfähigkeit einer neuen oder geänderten GNT Fahrzeuginrichtung muss zur Sicherstellung der Betriebsqualität auf den Schienenwegen der DB Netz AG mittels der GNT-Netzzugangstests nachgewiesen werden.

Vgl. hierzu www.dbnetze.com/probefahrten.

Der DB Netz AG ist die Teilnahme an in diesem Zusammenhang stattfindenden Probefahrten zum Zweck der Information unentgeltlich zu ermöglichen. Die DB Netz AG ist hierfür mindestens vier Wochen vorher über den Zeitpunkt der Probefahrten zu informieren.

Radsatzlast

Es ist die Auslegungsmasse bei normaler Zuladung gem. DIN EN 15663 anzusetzen, wobei für Hochgeschwindigkeits- und Fernverkehrszüge ohne obligatorisches Reservierungssystem zusätzlich noch 2 Personen a $70 \text{ kg/m}^2 = 140 \text{ kg/m}^2$ für Gang und Einstiegsbereich anzusetzen sind.

Winterbetrieb

Das Fahrzeug muss so konstruiert sein, dass bis zur größten fahrzeugseitig zulässigen NeiTech-Geschwindigkeit das Herabfallen von Eis und Schnee verhindert wird.

Seitenwindlast

Es ist eine behördliche Zulassungsvoraussetzung, dass ein Fahrzeug geeignet ist, den Lastfall "Seitenwind" zu ertragen. Die Seitenwindeignung wird nach der Ril 807.04 „Aerodynamik/Seitenwind“ ermittelt. NeiTech-Fahrzeuge haben danach und zur Einhaltung der Anforderungen für einen restriktionsfreien Netzzugang gleich oder günstiger zu sein, als die vorgegebene Referenz-Windkennkurve für Neigetechnik-Fahrzeuge nach Ril 807.04.

E.1.3 Ergänzende Anforderungen

Streckeninspektion

NeiTech-Strecken werden jährlich überprüft (Regelinspektion). Die dazu erforderlichen Messungen werden im Regelfall mit dem Referenzfahrzeug VT 612 901/902 durchgeführt. Die Durchführung der Messungen zur Regelinspektion mit dem genannten Referenz-Fahrzeug ist nur möglich, wenn die Messergebnisse auf das dort für den Einsatz vorgesehene Fahrzeug übertragen werden können. Wenn eine Ergebnis-Übertragung nicht möglich ist, müssen die Regelinspektionen mit einem messtechnisch ausgerüsteten Fahrzeug der NeiTech- Fahrzeugbauart, die auf dieser Strecke eingesetzt wird, erfolgen. Das Fahrzeug ist durch das einsetzende EVU bzw. den Betreiber zu stellen. Sämtliche Kosten und sonstige Aufwendungen für das Bereitstellen wie auch für das messtechnische

Auf- und Abrüsten des Fahrzeuges sind durch das einsetzende EVU bzw. den Betreiber des Fahrzeugs zu tragen.

Streckenbezogene Freigabe

Fahrzeuge dürfen nur dann bogenschnell auf den Schienenwegen der DB Netz AG zum Einsatz kommen, wenn für den Einsatzbereich eine streckenbezogene Freigabe durch die DB Netz AG vorliegt. Hierzu sind Messungen zur fahrtechnischen Teilfreigabe erforderlich.

Diese sind mit der zum Einsatz vorgesehenen Fahrzeug-Bauart durchzuführen. Sofern eine Konformität mit dem Referenzfahrzeug VT 612 901/902 vorliegt, können die Messfahrten auch mit diesem Fahrzeug durchgeführt werden. Zur Bestätigung der Messergebnisse ist eine Fahrt mit dem zum Einsatz kommenden Fahrzeug durchzuführen. Dabei ist an repräsentativen Wagen am Zielfahrzeug die Beschleunigung im Wagenkasten zu messen. Das Fahrzeug ist durch das einsetzende EVU bzw. den Betreiber bei der Erstinbetriebnahme unentgeltlich zur Verfügung zu stellen. Im Zusammenhang mit Baumaßnahmen sind die Kosten (Fahrzeugmiete, messtechnische Auf- und Abrüstung sowie Durchführung dem Vorhaben zuzuordnen.

Pflicht zur Information der DB Netz AG zu neuen oder geänderten GNT-Fahrzeugeinrichtungen

Damit die DB Netz AG die Mindestanforderungen an die GNT-Fahrzeugsoftware sowie das GNT-Fahrzeugeinrichtungen betreffende betrieblich-technische Bedienregelwerk fortschreiben und aktuell halten kann, sind der DB Netz AG zu einer neu entwickelten oder geänderten GNT-Fahrzeugeinrichtung unaufgefordert folgende Unterlagen vorzulegen:

- Typzulassungsbescheid inkl. Kennblatt des EBA oder, wenn keine Typzulassung erfolgt ist, gleichrangige behördliche Nachweisdokumente
- Zugehörige Integrations- und/oder Sicherheitsgutachten
- Betrieblich-technische Dokumentation (z. B. Bedienhandbuch, Hardware- und Softwareübersichten, Änderungsdocumentation, Betreiberhinweise)
- Ergebnisprotokoll der erfolgreichen Durchführung der PZB-Netzzugangstests
- Betriebserprobungsberichte, wenn seitens des EBA Betriebserprobungen gefordert waren

Fahrzeugverursachte Störungen von GNT-Streckeneinrichtungen

Sollte ein Fahrzeug Störungen an GNT-Streckeneinrichtungen verursachen, ist es außer Betrieb zu nehmen und umzurüsten.

Für Neubaufahrzeuge muss vor dem erstmaligen Einsatz nachgewiesen sein, dass diese die GNT-Streckeneinrichtungen nicht stören. Dieser Nachweis kann durch Untersuchungen zur Einhaltung von durch Fachgremien festgelegten Grenzwerten oder, wenn keine Grenzwerte festgelegt worden sind, durch Versuchsfahrten erbracht werden.

ETCS Level 1 LS

Das bogenschnelle Fahren ist unter ETCS Level 1 LS nicht möglich.

ETCS Level 2

1. In der ETCS-Zentrale können unter ETCS Level 2 im Gegensatz zur auf der PZB basierenden GNT auch Geschwindigkeitsprofile größer 160 km/h für bogenschnelles Fahren projiziert werden.

Daraus folgt entweder, dass

- a) das Fahrzeug technisch sicherstellen muss, dass die von der

ETCS-Zentrale übermittelten Geschwindigkeitsprofile für bogenschnelles Fahren (TILT-Geschwindigkeitsprofile) und Geschwindigkeitsprofile für nicht bogenschnelles Fahren nur in den Geschwindigkeitsbereichen selektiv verwendet werden, für die eine diesen Geschwindigkeitsprofilen entsprechende Fahrzeugzulassung vorliegt,

oder, dass

- b) das Fahrzeug bis zur Fahrzeughöchstgeschwindigkeit V_{max} für die entsprechende Zugkategorie (z.B. TILT 7, PASS 3) zugelassen sein muss.

2. Anforderungen an die Auswahl der ETCS-Zugart (train category):

- a) Es ist zu verhindern, dass der Tf in einem Fahrzeug mit Neigetechnik die falsche ETCS-Zugart für Neigetechnik mit einem zu hohen Wert für den Überhöhungsfehlbetrag auswählen kann.
- b) Wenn die Neigetechnik nicht betriebsbereit ist, ist die Auswahl der ETCS-Zugart für Neigetechnik zu verhindern.

3. Anforderung an die Verwendung der Neigetechnik unter ETCS-Führung:

Bei Ausfall der Funktionsfähigkeit der Neigetechnik während der Fahrt oder im Stillstand muss die weitere Verwendung der Geschwindigkeitsprofile für bogenschnelles Fahren verhindert werden.

Hinweis:

Sofern das ETCS-Fahrzeuggerät dies unterstützt, soll die Meldung an das ETCS-Fahrzeuggerät erfolgen und dort zu einer sicheren Reaktion gemäß Subset 026 Kapitel 5.17 führen.

Für die o.g. Anforderung 1 gilt:

Fahrzeuge, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der TNB 2023 bereits über eine Zulassung für bogenschnelles Fahren in Deutschland verfügen, sind von dieser Regelung ausgenommen.

E.1.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

- Ril 408 Fahrdienstvorschrift
- Ril 483 Bahnbetrieb; Zugbeeinflussungsanlagen bedienen

E.1.5 Mitgeltendes Regelwerk/ Verweis

- Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)
- DIN EN 50129 „Bahnanwendungen - Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme“
- DIN EN 15663
- DIN EN 15273
- UIC-Kodex 505 Eisenbahnfahrzeuge - Fahrzeugbegrenzungslinien
- Ril 807.0404
- Ril 820.2010
- Infrastrukturregister (ISR)
- Eisenbahn-Bundesamt (www.eba.bund.de)
- ELTB Eisenbahnspezifische Liste Technischer Baubestimmungen
- BMVBW Az E 15/31.10.01/109 DB 92

- Netzzugangstests für die nationalen Zugbeeinflussungssysteme
www.dbnetze.com/probefahrten

E.1.6 Besonderheiten / Sonstiges

Begriffe der Neigetechnik mit Erläuterung

- **bogenschnell:** Einsatz der Neigetechnik mit geschwindigkeitserhöhender Wirkung - Fahrzeitgewinn durch schnelleres Durchfahren der Gleisbögen
- **ES-Profil:** Geschwindigkeit bei erhöhter Seitenbeschleunigung
- **GST:** Gleisbogenabhängige Wagenkastensteuerung GST-Schalter in Stellung „I“: EIN - der Wagenkasten kann sich neigen GST-Schalter in Stellung „0“: AUS - der Wagenkasten kann sich nicht neigen und das Fahrzeug befindet sich im konventionellen Einsatzmodus
- **GNT:** System der Geschwindigkeitsüberwachung für NeiTech-Züge
- **GNT-Streckeneinrichtung:** Eurobalise mit GNT-Anwendung - hinterlegt sind sowohl das RS-Profil als auch das ES-Profil.
- **GNT-Störschalter in Stellung „EIN“:** Fahrzeug wird in die NeiTech Geschwindigkeitsüberwachung aufgenommen, wenn die GNT-Streckeneinrichtung vorhanden ist
- **GNT-Störschalter in Stellung „AUS“:** Fahrzeug wird nicht in die NeiTech Geschwindigkeitsüberwachung aufgenommen
- **Komfortneigung:** Einsatz einer Neigetechnik ohne geschwindigkeitserhöhende Wirkung
- **NeiTech:** Neigetechnik
- **RS-Profil:** Geschwindigkeit bei Regelseitenbeschleunigung bzw. im konventionellen Fahrzeugeinsatz

E.2 Nebenfahrzeuge

In den technischen Netzzugangsbedingungen wird der Begriff „Einsatz“ in dem Sinn verwendet, dass damit der planmäßige Einsatz des Fahrzeugs gemeint ist. D.h. bei Regelfahrzeugen, das Züge fahren und Rangieren im regelgerechten Betrieb i.S. der Ril 408 angesprochen ist. Unter planmäßigem Einsatz eines Nebenfahrzeugs- im Folgenden kurz: Nfz - soll das Arbeiten ggf. unter besonderen betrieblichen Regeln verstanden werden. Im Folgenden werden die Anforderungen an das Nfz für den „normalen“ Einsatz geregelt. Dazu wird der Begriff „Regeleinsatz“ verwendet.

E.2.1 Allgemein

Die folgenden Ausführungen gelten für Nfz, die im Bereich der Schienenwege der DB Netz AG - kurz: im Netz - i.S. d. Ril 408.21-.27 und .48 zum Regeleinsatz kommen. Die wesentliche Aufgabe von Nfz ist das Arbeiten auf Grund von Leistungs- und Lieferverträgen, vorrangig zur Instandhaltung von Eisenbahninfrastrukturen. Die Erfüllung dieser Aufgabe erfolgt in Arbeitsstellung.

E.2.2 Anforderung an das Fahrzeug

Festlegung Die Festlegung, welche Nfz eine bauartkompatible Einheit bilden, trifft der ZB.

Kombinationen Kombinationen aus einem Nfz mit Kraftantrieb und einem vorangestellten Nfz ohne Kraftantrieb werden nach Ril 408 nicht als geschobene Züge durchgeführt, wenn ein Regeleinsatz sicher, störungs- und fehlerfrei erfolgen kann. Dies ist seitens des ZB zu gewährleisten. Dazu sind z.B. folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Der Tf kann vom Führerraum des Nfz mit Kraftantrieb die zu befahrende Strecke, die Signale, die Bahnübergänge und die Oberleitung beobachten; dies ist üblicherweise dann erfüllt, wenn UIC-Kodex 651 „Gestaltung der Führerräume von Lokomotiven, Triebwagen, Triebwagenzügen und Steuerwagen“ eingehalten wird.
- Vom ersten Radsatz der Einheit bis zur Mitte des PZB-Fahrzeugmagneten des Nfz mit Kraftantrieb beträgt der Regelabstand wegen des Signalhaltfalls höchstens 9 m; sonst ist das erste Fahrzeug mit einem PZB-Magneten auszurüsten, der auf die PZB-Fahrzeugeinrichtung des Nfz mit Kraftantrieb wirkt. Abweichende Abstände werden geprüft und ggf. für den Fahrzeugtyp freigegeben.
- Die Einheit aus Nfz mit Kraftantrieb und einem vorangestellten Nfz ohne Kraftantrieb erfüllt die notwendigen Ausrüstungsbedingungen gemäß § 28 EBO.

E.2.3 Ergänzende Anforderungen

bleibt frei

E.2.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

- Ril 408 Fahrdienstvorschrift

E.2.5 Mitgeltendes Regelwerk / Verweise

- EBO
- UIC-Kodex 651 „Gestaltung der Führerräume von Lokomotiven, Triebwagen, Triebwagenzügen und Steuerwagen“

E.2.6 Besonderheiten / Sonstiges

Regelfahrzeuge haben dem Stand der Technik bzw. zumindest den anerkannten Regeln der Technik zu entsprechen. Nfz können hiervon im Bedarfsfall abweichen. Diese Abweichungen

können Netzinkompatibilitäten zur Folge haben. Die inkompatiblen Eigenschaften des Nfz zum Netz sind vom ZB zu ermitteln und zu dokumentieren. Diese Dokumentation ist die Grundlage, um in Zusammenarbeit mit der DB Netz AG ausgleichende Maßnahmen zu vereinbaren. Die Vorgehensweisen sind im Folgenden beschrieben.

- In Arbeitsstellung dürfen Nfz die zulässige Fahrzeugbegrenzung überschreiten, wenn entsprechende Sicherheitsmaßnahmen getroffen sind. Es ist vorzugsweise technisch sicher zu stellen, dass in Arbeitsstellung ein Regeleinsatz nicht möglich ist. Ausgenommen hiervon sind Regeleinsätze, die nach Abschnitt E.4 geplant sind und durchgeführt werden.
- In Arbeitsstellung dürfen Nfz die zulässigen Infrastrukturbeanspruchungsgrößen überschreiten, wenn entsprechende Ausgleichsmaßnahmen getroffen sind. Es ist durch besondere Vereinbarung mit der DB Netz AG sicher zu stellen, dass ein Regeleinsatz sicher, störungs- und fehlerfrei erfolgen kann. Für die Durchführung von Arbeiten sind diesbezüglich Regelungen im Rahmen des Leistungs- bzw. Liefervertrages zu treffen.
- In Arbeitsstellung dürfen Nfz die zulässige elektromagnetische/störstromtechnische Einwirkung überschreiten, wenn entsprechende Ausgleichsmaßnahmen getroffen sind. Erfolgen solche Einwirkungen auch im Regeleinsatz, ist durch besondere Vereinbarung mit der DB Netz AG sicher zu stellen, dass diese sicher, störungs- und fehlerfrei erfolgen kann. Für die Durchführung von Arbeiten sind diesbezüglich Regelungen im Rahmen des Leistungs- bzw. Liefervertrages zu treffen.
- In Arbeitsstellung dürfen Nfz die für den Regeleinsatz notwendige Ausrüstung unwirksam schalten, wenn entsprechende Ausgleichsmaßnahmen - sofern erforderlich - getroffen sind. Sind erforderliche Ausrüstungen für den Regeleinsatz nicht verfügbar, ist - sofern nicht sicherheitsrelevant - durch besondere Vereinbarung mit der DB Netz AG sicher zu stellen, dass dieser Einsatz störungs- und fehlerfrei erfolgen kann. Für die Durchführung von Arbeiten sind diesbezüglich Regelungen im Rahmen des Leistungs- bzw. Liefervertrages zu treffen.
- In Arbeitsstellung dürfen Nfz die für den Regeleinsatz notwendige Fahrzeugsteuerung und Antriebstechnik unwirksam schalten bzw. eine besondere Steuerung und Antriebstechnik wirksam schalten. Es ist vorzugsweise technisch sicher zu stellen, dass ein Regeleinsatz mit dieser besonderen Steuerung und Antriebstechnik nicht möglich ist. Ausgenommen hiervon sind Einsätze, die nach Abschnitt E.4 geplant sind und durchgeführt werden.

E.3 Brückenbefahrbarkeit

E.3.1 Allgemein

Im Nachfolgenden sind die Anforderungen an den Einsatz von Fahrzeugen benannt, die sich aufgrund der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der Ingenieurbauwerke (Brücken) ergeben. Brücken sind aufgrund definierter Lastfälle bemessen und konstruiert.

Dem folgend haben Fahrzeuge den Bestimmungen und Anforderungen der DIN EN 15528 „Bahnanwendungen - Streckenklassen zur Bewerkstelligung der Schnittstelle zwischen Lastgrenze der Fahrzeuge und Infrastruktur“ unter Berücksichtigung der DIN EN 15663 „Bahnanwendungen - Fahrzeugmassedefinitionen“ zu entsprechen.

Dynamische Überprüfungen

Wegen ungünstiger dynamischer Lasteinwirkungen auf Brücken werden für Geschwindigkeiten und Fahrzeugtypen, die die genannten Grenzwerte überschreiten, zusätzlich dynamische Überprüfungen erforderlich.

Wenn ermittelt wurde, dass dynamische Überprüfungen erforderlich sind:

- sind die maximalen Beschleunigungen des Brückenüberbaus unter dem Oberbau zu beurteilen;
- muss der dynamische Zuwachs der Lasteinwirkungen im Tragwerk überprüft werden (z.B. die Eignung des dynamischen Beiwerts für reale Züge nach DIN EN 1991-2, Anhang C, der für die statische Last verwendet wird).

Als Folge dieser dynamischen Überprüfungen können beim Befahren einzelner Brücken aufgrund ungünstiger dynamischer Lasteinwirkung durch das Fahrzeug bzw. die Fahrzeugkombination Geschwindigkeitsreduzierungen erforderlich werden.

Geltungsbereich

Diese Regelungen gelten für Fahrzeuge, die nach Eintritt der Wirksamkeit des vorliegenden RW erstmals im Zusammenhang mit der Erbringung von Verkehrsleistung i. S. des AEG im Bereich der Schienenwege der DB Netz AG zum Einsatz kommen.

Radsatzlasten sind gem. DIN EN 15528 Kapitel 6 und TSI „Infrastruktur“ Anlage K in Verbindung mit DIN EN 15663 Kapitel 4.5 zu ermitteln. Eine Änderung von Geschwindigkeit, den Radsatzabständen und/oder eine Erhöhung der Radsatzlasten erfordern eine erneute dynamische Überprüfung.

Um eine Optimierung des Kompatibilitätsprozesses zu ermöglichen, ist eine frühzeitige Kontaktaufnahme mit dem Eisenbahninfrastrukturunternehmer schon bei der Neukonzipierung bzw. der ersten Planungsphase zu empfehlen.

Statische Bewertung

Brücken

Die Strecken bzw. -abschnitte des Netzes sind hinsichtlich der statischen Tragfähigkeit bewertet. Das Bewertungsmerkmal, das der Beanspruchungsfähigkeit aufgrund der Brückeneignung folgt, sind die Streckenklassen nach DIN EN 15528.

Fahrzeuge

Fahrzeuge sind nach Streckenklassen einzustufen. Die Einstufungsbasis ist die Fahrzeugmasse bzw. Radsatzlast (RSL), welche für die „außergewöhnliche Zuladung“ nach DIN EN 15528 und mittige Schwerpunktage zu berechnen ist. Der Ansatz von speziellen Werten der Fahrgastlast auf Stehflächen ist mit der DB Netz AG abzustimmen.

Verantwortung Zugangsberechtigter

Die Kompatibilität der Fahrzeuge mit den im Infrastrukturregister der DB Netz AG bekannt gegebenen Streckenklassen ist durch den Zugangsberechtigten (ZB) sicherzustellen.

E.3.2 Anforderungen an Fahrzeuge

Personenzüge

Die folgende Tabelle enthält einen Überblick über den Zusammenhang zwischen Streckenklasse, Fahrzeugtyp und Höchstgeschwindigkeit [km/h], bei dem keine zusätzliche dynamische Überprüfung für den Nachweis der Kompatibilität erforderlich ist. Alle angegebenen Geschwindigkeitswerte über 120 Km/h beziehen sich auf Strecken, die mindestens in Kategorie D klassifiziert sind.

Streckenklasse des Fahrzeugs	Lokomotive	Personenwagen	Triebzug
A	120 ^b /160 [km/h]	160 ^c	160 ^c
B1	120 ^b /160	160 ^c	160 ^c
B2	120 ^b /160		
C2	120 ^b /160	140 ^c	140 ^c
C3	120		
C4	120		
D2	120 ^b /160	120 ^c	120 ^c
D3	120	-	-
D4	120	-	-

^b= gilt bei drei oder mehr angrenzend gekoppelte Lokomotiven

^c= Weitere Höchstwerte von „p“ siehe folgende Tabelle.

Quelle: DIN EN 15528 Anhang C

Höchstwerte von p (t/m) gültig für Triebzüge und Personenwagen

Streckenklasse Gesamtzug	A	B1	C2	D2
max p	2,45 [t/m]	2,75	3,10	3,50

Quelle: DIN EN 15528 Anhang C

Güterwagen

Dynamische Überprüfungen für den Nachweis der Kompatibilität sind nicht erforderlich für Güterwagen mit einer Höchstgeschwindigkeit bis zu 120 km/h und Radsatzlasten bis 22,5 t sowie Meterlasten bis 6,4 t/m.

Für Fahrten mit Einmaligkeitscharakter (z.B. Probefahrten, Überführungsfahrten) können im Einzelfall andere Werte zugelassen werden.

E.3.3 Ergänzende Anforderungen

bleibt frei

E.3.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

bleibt frei

E.3.5 Mitgeltendes Regelwerk/Verweise

bleibt frei

E.3.6 Besonderheiten / Sonstiges

Entsprechen Fahrzeuge nicht den Anforderungen nach Abschnitt E.3.2, sind dynamische Kompatibilitätsprüfungen erforderlich.

Dynamische Kompatibilitätsprüfung Stufe 1 und 2

Stufe 1

In der Stufe 1 erfolgt die Bewertung

- Einstufung von Triebzügen und Reisezugwagen in Streckenklasse.
- nach dem Anregungsverhalten des Zuges (Verfahren der Zugsignatur).
Hierbei erfolgt eine Bewertung der Zuggeometrie und Radsatzlasten nach der Fouriertransformationsmethode.
- mit dem Parameterabgleich
Die Ergebnisse werden mit den dynamischen Lastmodellen (HSLM-A) und bereits dynamisch untersuchten Betriebszügen (z. B. IC/EC, ICE-Reihen) abgeglichen.

Stufe 2

In der Stufe 2 erfolgt die Bewertung durch

- eine Parameterstudie
Hier werden vereinfachte dynamische Berechnungen mit der Bandbreite der dynamischen Infrastrukturkennwerte erstellt und dem normativen Qualitätsniveau der Strecken (z. B. Streckenklassen, ABS, NBS) gegenübergestellt.

Grundsätzlich erfolgt die Bewertung in der Stufe 1 und 2 bezogen auf Streckenklassen für die Schienenwege der DB Netz AG.

Fahrzeugdaten

Für die dynamische Kompatibilitätsprüfung sind folgende Fahrzeugdaten aller geplanten Zugvarianten erforderlich:

- Fahrzeuggeometrie
- Abfolge der Radsatzlasten
- Höhe der Radsatzlasten
- Geschwindigkeit (*Regeleinsatz und Erprobung*)

Die Radsatzlasten sind gemäß DIN EN 15528 Tabelle D1 und DIN EN 15663 zu ermitteln.

Dynamische Kompatibilitätsprüfung Stufe 3 bis 5 / Machbarkeitsstudie

Erfordernis Stufe 3 bis 5

Wenn ein Fahrzeug trotz ungünstigem Beurteilungsergebnis nach Stufe 1 und 2 zum Einsatz kommen soll, sind weiterführende dynamische Berechnungen bzw. Bauwerksmessungen erforderlich.

Fahrzeugdaten

Um die Berechnung durchführen zu können werden die vorgenannten Fahrzeugdaten benötigt.

Streckenbezogene Untersuchung

Die dynamischen Kompatibilitätsberechnungen der Stufe 3 bis 5 werden grundsätzlich bauwerkskonkret bzw. streckenbezogen durchgeführt.

Untersuchung ausgewählter Strecken

Sollen die Fahrzeuge nur auf ausgewählten Strecken eingesetzt werden, so sind Abstimmungen über den tatsächlichen Untersuchungsumfang (z.B. Angabe der Streckennummer von Betriebsstelle /km bis Betriebsstelle /km, ggf. auch Umleitungsstrecken) erforderlich.

Stufe 3

In dieser Bewertungsstufe werden die Bewertungen individuell auf der physikalischen Bauwerkebene durchgeführt. In die dynamische Berechnung werden die dynamischen Bauwerkskennwerte gemäß Norm (z.B. DIN EN 1990 bis 1994 bzw. gem. Eisenbahnspezifische Liste Technischer Baubestimmungen (ELTB)) integriert. Die Bewertung erfolgt auf der Basis der individuellen Qualitätsmerkmale der betrachteten Bauwerke für das zu bewertende Fahrzeug.

Die dynamische Berechnung beruht auf den verschiedenen Methoden eines Zeitschritt-integrations-Verfahrens, wie z. B. die modale oder direkte Zeitschrittintegration.

Stufe 4

Diese Stufe berücksichtigt in dem rechnerisch geführten dynamischen Nachweis die tatsächlichen dynamischen Kennwerte der Bauwerke. Die erforderlichen Daten werden in einer vorge-schalteten Auswertung von messtechnisch dokumentierten Bauwerksreaktionen ermittelt.

Stufe 5

In dieser Bewertungsstufe werden Messungen während der gezielten Überfahrt des zu bewertenden Probanden durchgeführt. Die Bewertung erfolgt im Rahmen einer geführten Hochtastfahrt vor Ort im Rahmen einer in-situ-Messung in vorgegebenen Geschwindigkeitsstufen.

Beauftragung und Kosten

Zur Beauftragung der Untersuchung zur dynamischen Kompatibilitätsprüfung vgl. Abschnitt E.3.7. Dem Auftrag sind die Daten in digitaler Form beizugeben.

Nach Durchführung der Bewertung erhält der Auftraggeber einen Ergebnisbericht.

Stufe 1 und 2 sowie Stufe 3

Für die Durchführung der Kompatibilitätsprüfung nach Stufe 1 und 2 sowie Stufe 3 wird gemäß Ziffer 5.4.4 NBN ein Basispreis sowie ein aufwandsbezogenes Entgelt erhoben.

Nach Vorlage der vollständigen Antragsunterlagen und Angebotsannahme beträgt die Bearbeitungszeit für die Durchführung der Stufe 1 und 2 in der Regel insgesamt 10 Wochen. Für die Stufe 3 wird die Bearbeitungszeit nach Aufwand ermittelt.

Weitergehende Prüfungen

Wünscht der Antragsteller weitergehende Prüfungen nach Stufe 3 bis 5 ist dies besonders zu beauftragen.

Fertigstellungstermin

Nach Auftragserteilung erhält der Antragsteller eine Information über den voraussichtlichen Fertigstellungstermin der dynamischen Kompatibilitätsprüfung. Nach Durchführung der Bewertung erhält der Auftraggeber einen Ergebnisbericht, in dem ggf. weiterer Prüfbedarf für weitere Stufen aufgezeigt wird, der dann gesondert zu beauftragen ist.

Abrechnung Stufe 4 bis 5

Für die Kompatibilitätsprüfung nach Stufe 4 bis 5 erfolgt die Abrechnung nach Aufwand. Die Entgelte sind in Ziffer 5.4.4 NBN angezeigt.

E.3.7 Brückenkompatibilitätsprüfungen beauftragen

Anfrage

Dynamische Überprüfungen werden zunächst nach Stufen 1 und 2 durchgeführt.

Hierzu ist ein formloser Antrag zur Erstellung eines Angebotes unter Berücksichtigung der Anforderungen zu stellen.

Wird gleichzeitig ein Angebot zur Durchführung der Prüfung nach Stufe 3 gewünscht, ist zusätzlich der Abschnitt „Einsatzbereich“ zu berücksichtigen.

Der Abschnitt „Einsatzbereich“ ist ebenfalls zu beachten, wenn eine Anfrage zur Durchführung der Stufe 3 nach Vorliegen des Ergebnisberichtes gestellt wird.

Anfragen zur Durchführung von dynamischen Überprüfungen sind zu richten an:

DB Netz AG
Bauartverantwortung
Brückenbau & Lärmschutz (I.NAI 42)
Adam-Riese-Straße 11 - 13
60327 Frankfurt am Main
info.brueckenkompatibilitaet@deutschebahn.com

Zugkonfiguration

Der Anfrage ist eine Excel-Tabelle in digitaler Form nach folgendem Muster inkl. Überhangsmaß Ü beizulegen.

Für jede unterschiedliche Zugkonfiguration ist eine neue Tabelle bzw. ein gesondertes Tabellenblatt jeweils mit der normalen- und der außergewöhnlichen Zuladung anzulegen. Unterschiedliche Zugkonfigurationen entstehen durch unterschiedliche Abfolge und Größen der Radsätze bzw. der durch sie eingetragenen Masse.

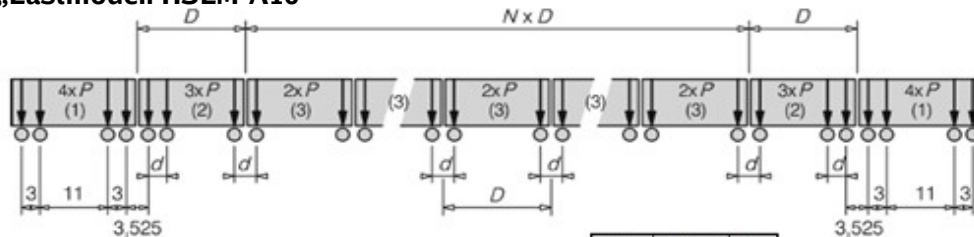
1	2	3
lfd. Nr.	Radsatzabstand xk in mm	Radsatzlast P in t *
Ü		
1		
2		
3		
...		

*Für die Ermittlung der Radsatzlasten sind die Werte gemäß Abschnitt E.3.1 und E.3.6 maßgebend

Die höchste laufende Nummer entspricht der Anzahl der Radsätze.

Die Einträge in Spalte 2 und 3 dieser Tabelle orientieren sich an dem Beispiel „Lastmodell HSLM-A10 gem. DIN EN 1991-2“.

Beispiel „Lastmodell HSLM-A10“



Legende

- (1) Triebkopf (vorderer und hinterer Triebkopf identisch)
- (2) Endwagen (vorderer und hinterer Endwagen identisch)
- (3) Mittelwagen

HSLM-A10 mit:
 d = 2000 mm
 D = 27000 mm
 P = 21 t

lfd. Nr.	xk [mm]	P [t]
U	1000	
1	0	21,0
2	3000	21,0
3	11000	21,0
4	3000	21,0
5	3525	21,0
6	2000	21,0
7	23000	21,0
8	2000	21,0
9	25000	21,0
10	2000	21,0
11	25000	21,0
12	2000	21,0
13	25000	21,0
14	2000	21,0
15	25000	21,0
16	2000	21,0
17	25000	21,0
18	2000	21,0
19	25000	21,0
20	2000	21,0
21	25000	21,0
22	2000	21,0
23	25000	21,0
24	2000	21,0
25	25000	21,0
26	2000	21,0
27	25000	21,0
28	2000	21,0
29	25000	21,0
30	2000	21,0
31	23000	21,0
32	2000	21,0
33	3525	21,0
34	3000	21,0
35	11000	21,0
36	3000	21,0
U	1000	

Einsatzbereich

Erfolgt der Einsatz netzweit, ist dies im Antrag zu vermerken.

Erfolgt der Einsatz ausschließlich auf bestimmten Strecken, ist dem Antrag eine Excel-Tabelle in digitaler Form nach folgendem Muster beizulegen. Dabei ist für den Erprobungseinsatz die Tabelle „Erprobungseinsatz“ und für den Regeleinsatz die Tabelle „Regeleinsatz“ zu verwenden.

Erprobungseinsatz

Strecke	Str. Nr.	von Betriebsstelle (Name) + (km)	bis Betriebsstelle (Name) + (km)	vom Regel-VzG abweichende V_{\max}	Überhöhungsfehlbetrag u_f^*	Beginn des Einsatzes

* u_f ...Überhöhungsfehlbetrag bei fahrtechnischen Versuchen

Regeleinsatz

Strecke	Str. Nr.	von Betriebsstelle (Name) + (km)	bis Betriebsstelle (Name) + (km)	vom Regel-VzG abweichende V_{\max}	Beginn des Einsatzes

Angebotserstellung

Ein Angebot wird für die angefragten Stufen erstellt und enthält Angaben zum voraussichtlichen Fertigstellungstermin sowie den Kosten.

Nach Vorliegen der vollständigen Antragsunterlagen wird für die Erstellung eines Angebotes für die Stufe 1 und 2 ein Zeitraum von 2 - 4 Wochen, für alle übrigen Stufen ein Zeitraum von 6 - 8 Wochen benötigt.

Ergibt sich nach den Stufen 1 und 2 ein Bedarf an weiteren Prüfungen, so sind diese erneut zu beauftragen, sofern dies nicht bereits mit der Erstanfrage erfolgte. Für die Stufen 4 und 5 wird der Prüfumfang auf Antrag im Vorfeld zwischen dem Antragsteller und der DB Netz AG abgestimmt und in einem separaten Angebot dargestellt.

Dieses Angebot enthält jeweils eine Abschätzung für den zur Durchführung der Untersuchung erforderlichen Zeitaufwand.

Auftragserteilung

Die Auftragserteilung erfolgt mit Annahme des Angebotes (schriftlich oder per E-Mail).

Empfänger:

DB Netz AG

Bauartverantwortung

Brückenbau & Lärmschutz (I.NAI 42)

Adam-Riese-Straße 11 - 13

60327 Frankfurt am Main

info.brueckenkompatibilitaet@deutschebahn.com

Ergebnis

Nach Auftragserteilung und Durchführung der Berechnungen erhält der Antragsteller einen Ergebnisbericht zugesandt.

E.4 Außergewöhnliche Transporte – Grundsätze

E.4.1 Allgemein

Nachfolgend sind die Voraussetzungen benannt, unter denen Trassenanmeldungen für die Zuweisung von Trassen zur Durchführung außergewöhnlicher Transporte (aT) erfolgen können.

Sendungen oder Fahrzeuge gelten als aT, wenn sie wegen ihrer äußeren Abmessungen, ihres Gewichts oder ihrer Beschaffenheit nur unter besonderen technischen und/oder betrieblichen Bedingungen zugelassen werden können. Grundsätzliche Regelungen sind in Modul 408.0435 enthalten. Die Entscheidung, ob eine Sendung oder ein Fahrzeug als aT zu behandeln ist, erfolgt auf der Basis der von den Zugangsberechtigten (ZB) zur Verfügung gestellten Unterlagen.

Für die Durchführung von aT ist nach den genannten Regelungen eine „Machbarkeitsstudie aT“ zu beauftragen.

Besondere Regelungen für den langfristigen Einsatz übergroßer Fahrzeuge sind unter Abschnitt E.6 enthalten.

E.4.2 Arten der außergewöhnlichen Transporte

Sendungen mit Lademaßüberschreitungen

Dies sind Ladungen, die unter Berücksichtigung der vor geschriebenen Breiteneinschränkungen der UIC-Verladerichtlinien das für die jeweilige Strecke kleinste Lademaß überschreiten.

Kodifizierte Ladeeinheiten auf zugelassenen kodierten Tragwagen des Kombinierten Verkehrs (KV), die das kleinste Lademaß einer/eines der am Laufweg beteiligten Bahn/ Eisenbahninfrastrukturunternehmens (EIU) überschreiten, jedoch auf KV-kodifizierten Strecken in vereinbarten KV-Zügen verkehren, werden ohne Beauftragung einer „Machbarkeitsstudie aT“ befördert.

Übergroße Fahrzeuge

Dies sind Fahrzeuge, welche die eingeschränkte Bezugslinie (Fahrzeugbegrenzungslinie) G2 (EBO Anlage 8) überschreiten.

Hinweis: Im internationalen Verkehr werden Fahrzeuge teilweise bereits als übergroß eingestuft, wenn sie die eingeschränkte Bezugslinie G1 überschreiten. Dies kann dazu führen, dass derartige Fahrzeuge in Deutschland als außergewöhnlicher Transport behandelt werden, obwohl sie hierzulande gemäß Definition nicht übergroß sind (Einhaltung von G2).

Schwerwagen

Dies sind alle Fahrzeuge, deren Lastmerkmale die Lastwerte des Grenzlastenzuges D4(DB) überschreiten. Dabei werden ein Mindeststraddurchmesser von 840 mm und ein Mindeststrabsatzabstand von 1500 mm vorausgesetzt.

Hierunter fallen auch:

- Fahrzeuge mit der Anschrift „Schwerwagen“,
- Fahrzeuge, deren Beladung die angeschriebene Lastgrenze der zu befahrenden Strecke überschreitet,
- Fahrzeuge, die über die höchste angeschriebene Lastgrenze (Lastgrenzenraster nach AVV bzw. DB-Lastgrenzen-Zusatzraster) bis maximal zur konstruktiven Tragfähigkeit - vgl. AVV Anlage 11 „Zeichen für Tragfähigkeit“ - beladen sind,
- Fahrzeuge ohne Nutzlast, z. B. Baumaschinen und Kranwagen, die eine niedrigere Streckenklasse als am Fahrzeug angeschrieben befahren,
- beladene Fahrzeuge ohne Lastgrenzraster (im Binnenverkehr nach Einzelprüfung).

Transporte mit Besonderheiten

Fahrzeuge oder Sendungen mit sonstigen technischen oder betrieblichen Besonderheiten, z. B.:

Fahrzeuge, deren Beschaffenheit nicht den Bestimmungen der EBO entsprechen oder Fahrzeuge die keine Anschriften tragen, mit denen die Kompatibilität des Fahrzeuges für den Bereich der DB Netz AG ausgewiesen wird.

Hierunter fallen u.a.:

- Baumaschinen und Kranwagen, die nur mit betrieblicher Sonderbehandlung befördert werden dürfen (diese Besonderheiten müssen am Fahrzeug angeschrieben sein, z. B. Geschwindigkeitseinschränkungen, Festlegeeinrichtungen für den Transport, usw.),
- geschleppte Fahrzeuge mit einer zugelassenen Übergangskupplung (Scharfenberg/Dellner/SAB Wabco, Schwabkupplung...),
- starre Ladeeinheiten auf zwei oder mehr Wagen mit Drehschemel/Drehgleitschemel,
- weitere außergewöhnliche Transporte gemäß UIC-IRS 50502.

E.4.3 Machbarkeitsstudien aT beauftragen

Zuständigkeiten

Zur Beförderung außergewöhnlicher Transporte ist nach den vorliegenden Regelungen eine „Machbarkeitsstudie aT“ bei den in den NBN Ziffer 1.6.1 genannten Ansprechpartnern der DB Netz AG zu beantragen.

Fristen

Die Prüfung der betrieblich-technischen Durchführbarkeit außergewöhnlicher Transporte erfolgt innerhalb von

- 14 Werktagen, bzw.
- zwei Monaten bei Spezialtransporten.

Die Fristen berücksichtigen nicht vertiefende technische Untersuchungen und ggf. notwendige Baumaßnahmen für Spezialtransporte.

Die Bearbeitungsfrist für Anträge, die für das Folgejahr gestellt werden, beginnt frühestens am 15.10. des aktuellen Jahres.

Bedingungen und Form für die Anmeldung

Zur Beauftragung einer „Machbarkeitsstudie aT“ ist das webbasierte IT-Verfahren „MaTeo“, das die DB Netz AG im Internet unter www.dbnetze.com/mateo zur Verfügung stellt, zu verwenden. Für den Fall des technischen Ausfalls/Übertragungsstörungen der Anwendung „MaTeo“ oder im Fall eines nicht verfügbaren IT-Systems bei den ZB kann die Beauftragung durch das in den NBN hinterlegte Formular „Machbarkeitsstudie/ Zustimmungsantrag für außergewöhnliche Transporte“ erfolgen. Ungeachtet der Antragsform sind Angaben zu den Zahlenkodes 1-11, 20-24 und 27 zwingend erforderlich.

Außergewöhnliche Transporte, die im Bereich der DB Netz AG **gleiche** Beförderungsparameter (Ladungs-/Fahrzeugparameter, Beförderungsweg) aufweisen, können in einer „Machbarkeitsstudie aT“ zusammengefasst werden.

Weiterhin muss die Beauftragung die unter Abschnitt E.5 bis Abschnitt E.8 aufgelisteten Angaben - in Abhängigkeit zur Art des aT - enthalten.

Besonderheiten, wie z. B.:

- Geltungsdauer über 3 Monate hinaus,
- Versandtermin (insbesondere bei Spezialtransporten),
- Sonderbehandlung beim Rangieren,
- Verbot des Befahrens von Ablaufbergen,
- Reihung im Zug,
- Begleitung,
- Nachschiebeverbot,
- richtungsgebundene Beförderung,

sind in der „Machbarkeitsstudie aT“ unter Zahlenkode 28-30 anzugeben.

Wagenbauarten

Die Prüfung der Beförderungsbedingungen erfolgt grundsätzlich auf der in der Machbarkeitsstudie aT unter Kodeziffer (2) angegebenen Wagenbauart und der zugehörigen Fahrzeug- und Ladungsparameter.

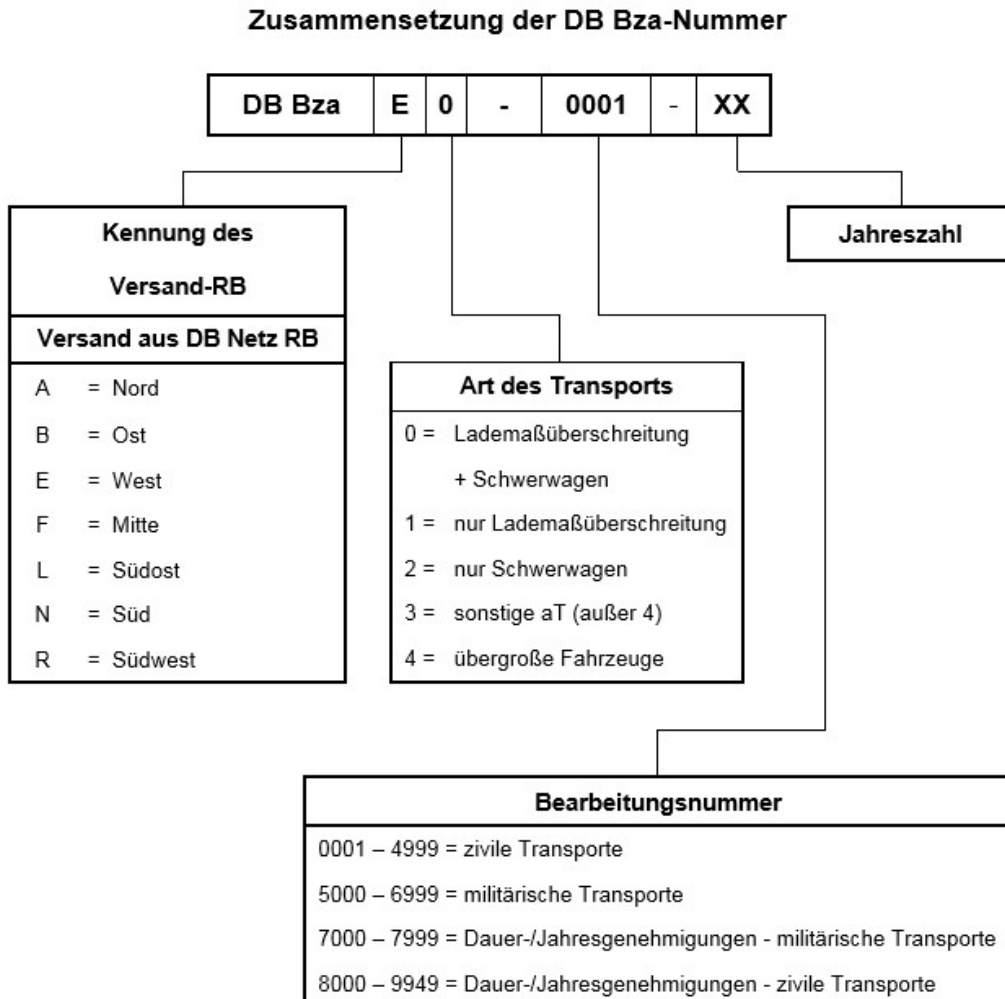
Werden mit einer Machbarkeitsstudie aT mehrere Wagenbauarten, Fahrzeug- und Ladungsparameter angegeben, erfolgt die Prüfung - analog zu getrennt beauftragten Machbarkeitsstudien aT - für jedes Fahrzeug einzeln.

Nicht Gegenstand der Prüfung der Beförderungsbedingungen sind Wagenbauarten, die unter Kodeziffer (28) angegeben sind.

Bza-Nummer

Die „Machbarkeitsstudie aT“ wird mit einer eindeutigen Bearbeitungsnummer (Bza-Nummer z.B. E0-0001- XX - wobei XX für das jeweils gültige Fahrplanjahr steht) versehen. Unter dieser Bza-Nummer ist die Beantragung von allen beteiligten Stellen zu behandeln. Jede Bza-Nummer wird nur einmal vergeben und gilt nur für speziell festgelegte Bedingungen. Die Vergabe der Bearbeitungsnummer erfolgt ausschließlich über das IT-Verfahren "MaTeo". Bei Nichtverfügbarkeit des IT-Verfahrens erfolgt durch die DB Netz AG eine Kundeninformation über die Vorgehensweise im Störfall.

Zusammensetzung der Bza-Nummer



Fehlende oder unplausible Angaben

Die Fertigstellungsfrist beginnt, wenn der DB Netz AG sämtliche notwendigen Angaben schriftlich vorliegen. Die notwendigen Angaben liegen nicht vor, wenn Angaben fehlen, unplausibel oder widersprüchlich sind und daher die vom ZB mitgeteilten betrieblich-technischen Parameter nicht oder nur unvollständig bearbeitet werden können.

Änderung der Angaben

Ändert der ZB die Angaben seiner Beauftragung während der Bearbeitung, beginnt die Bearbeitungsfrist erneut.

Werden nach Übergabe der „Machbarkeitsstudie aT“ an die ZB Änderungen mit technischen oder betrieblichen Auswirkungen wie

- des Versand-/Übernahme-/Grenzeingangsbahnhofs,
- des festgelegten Laufwegs,
- des Bestimmungs-/Übergabe-/Grenzausgangsbahnhofs oder
- der festgelegten Bedingungen

im Bereich der DB Netz AG notwendig, wird eine neue Bza-Nummer vergeben. Der Änderungsantrag wird wie eine neu beauftragte „Machbarkeitsstudie aT“ behandelt.

Änderungen einer „Machbarkeitsstudie aT“ aufgrund aufgetretener Störungen oder kurzfristig erforderlicher Baumaßnahmen, werden durch die DB Netz AG verantwortlich geregelt.

Versand nach Ablauf der Geltungsdauer

Soll ein aT nach Ablauf der Geltungsdauer der „Machbarkeitsstudie aT“ versandt werden, ist die Beauftragung einer neuen „Machbarkeitsstudie aT“ erforderlich. Dabei genügt die Angabe der zuvor vergebenen Bza-Nummer.

E.4.4 Beförderungsbedingungen ermitteln

Überschreitung des Raumes für die Engstellendokumentation

Überschreitet der Raumbedarf eines Lü-Transportes den Raum für die Engstellendokumentation, ist der Transport unter folgenden Bedingungen zulässig:

- das Fahrzeug muss über Verschiebe- und/oder Hubeinrichtungen verfügen,
- der Lü-Begleitwagen muss über Ausstellenschablonen und Ausstellfenster verfügen, die ein dem Transportgut entsprechendes Umrissprofil aufweisen und vor den Lü-Transport im Zug eingestellt werden,
- der Anhalteweg des Zuges darf den Abstand zwischen Schablone und Lü-Sendung nicht überschreiten,
- zum Schutz der Anlagen des Infrastrukturbetreibers wird der Transport durch einen unterwiesenen Betrieblichen Begleiter aT der DB Netz AG begleitet. Dieser führt die Streckenbeobachtung auf dem führenden Triebfahrzeug durch,
- der ZB benennt vor Antritt der Fahrt dem Betrieblichen Begleiter aT der DB Netz AG seinen Weisungsberechtigten,
- zwischen dem Betrieblichen Begleiter aT der DB Netz AG, dem Weisungsbefugten des ZB und der Begleitmannschaft muss eine ständige offen zu haltende Sprechverbindung bestehen,
- das Verschieben des Transportgutes erfolgt durch die Begleitmannschaft. Beim Verschieben des Transportgutes ist das in Verschieberichtung liegende Nachbargleis ggf. zu sperren und stets auf evtl. Hindernisse auf der Gegenseite zu achten,
- für die Vorbeifahrt an einer Engstelle ist der Betriebliche Begleiter aT der DB Netz AG gegenüber dem Triebfahrzeugführer weisungsbefugt.

Diese Bedingungen sind in der „Machbarkeitsstudie aT“ zu benennen.

Infrastrukturmaßnahmen

Zur Durchführung von Spezialtransporten mit extremen Umrissen oder Gewichten können besondere Maßnahmen zur Ertüchtigung der Infrastruktur erforderlich werden.

aT nicht durchführbar, Alternative

Wird bei der Ermittlung der Beförderungsbedingungen festgestellt, dass der Transport nicht gemäß der beauftragten „Machbarkeitsstudie aT“ durchgeführt werden kann, wird dies gegenüber dem ZB begründet und - sofern möglich - ein Alternativvorschlag für die mögliche Durchführung unterbreitet.

E.4.5 „Machbarkeitsstudien aT“ übergeben

Die Übergabe der „Machbarkeitsstudie aT“ an den ZB erfolgt über das IT-Verfahren „MaTeo“. Bei technischer Nichtverfügbarkeit des IT - Verfahrens „MaTeo“ wird die „Machbarkeitsstudie aT“ dem ZB durch die DB Netz AG (Ansprechpartner gemäß NBN Ziffer 1.6.1) über alternative Kommunikationswege (Mail, Fax) übergeben und enthält folgende Angaben:

- die Bearbeitungs-Nummer (Bza-Nummer)
- die Geltungsdauer,
- die Angaben zu den einzelnen Kodeziffern,
- die betrieblichen Beförderungsbedingungen,
- Besonderheiten des Transports (z.B. Abbau von Signalen, Begleitung durch eine technische Fachkraft usw.) und
- Entgelt der Zusatzleistung.

Sind am Laufweg des aT außer der DB Netz AG weitere Eisenbahninfrastrukturunternehmen beteiligt, ist deren Zustimmung erforderlich.

Eine „Machbarkeitsstudie aT“ wird für die Restdauer des aktuellen Monats und die Dauer der darauffolgenden drei Monate erteilt, sofern nicht besondere Gründe eine längere Gültigkeit rechtfertigen oder erfordern. Die Gültigkeit einer längerfristig erteilten „Machbarkeitsstudie aT“ endet spätestens am letzten Tag des aktuellen Fahrplanjahres.

Erfolgt der Versand des aT vor Ablauf der Geltungsdauer, der „Machbarkeitsstudie aT“ behält diese - ungeachtet zeitlicher Befristungen - bis zum Ende der Transportdurchführung weiterhin ihre Gültigkeit.

Die Beeinträchtigung der Durchführung des aT durch Baumaßnahmen auf dem Beförderungsweg ist für den Zeitraum der Gültigkeit der MaT nicht auszuschließen (siehe auch Abs. E.4.3 „Änderung der Angaben“).

E.4.6 Übereinstimmung des aT mit der „Machbarkeitsstudie aT“, Kennzeichnung

Regelbetrieb

Die nachfolgenden Regelungen gelten nicht für außergewöhnliche Fahrzeuge im Regelbetrieb die nach erfolgter Streckenverträglichkeitsprüfung in Züge befördert werden, deren Zuggattungsbezeichnung durch den entsprechenden Zusatz ergänzt wurde (siehe Ril 402.0208 Abs. 2).

Abnahme durch den ZB

Der Zugangsberechtigte haftet für die Übereinstimmung des aT mit der „Machbarkeitsstudie aT“.

Die Kennzeichnung der Übereinstimmung des aT mit der „Machbarkeitsstudie aT“ und ggf. die Kennzeichnung für richtungsgebundene Sendungen mit Lademaßüberschreitung gemäß UIC-IRS 50502, erfolgt durch beauftragtes Personal des ZB.

E.4.7 Außergewöhnliche Transporte begleiten

Begleitung durch Mitarbeiter der DB Netz AG

Werden betriebliche Maßnahmen wie das Vorbeileiten an Engstellen oder Abschalten der Oberleitung notwendig, ist ein Betrieblicher Begleiter aT der DB Netz AG mit eisenbahnbetrieblicher und technischer Ausbildung über den gesamten Beförderungsweg oder über einzelne Streckenabschnitte erforderlich. In der Beförderungsanordnung wird die Notwendigkeit der Begleitung benannt sowie die betreffenden Abschnitte des Beförderungsweges angegeben.

Begleitung von Tiefladewagen

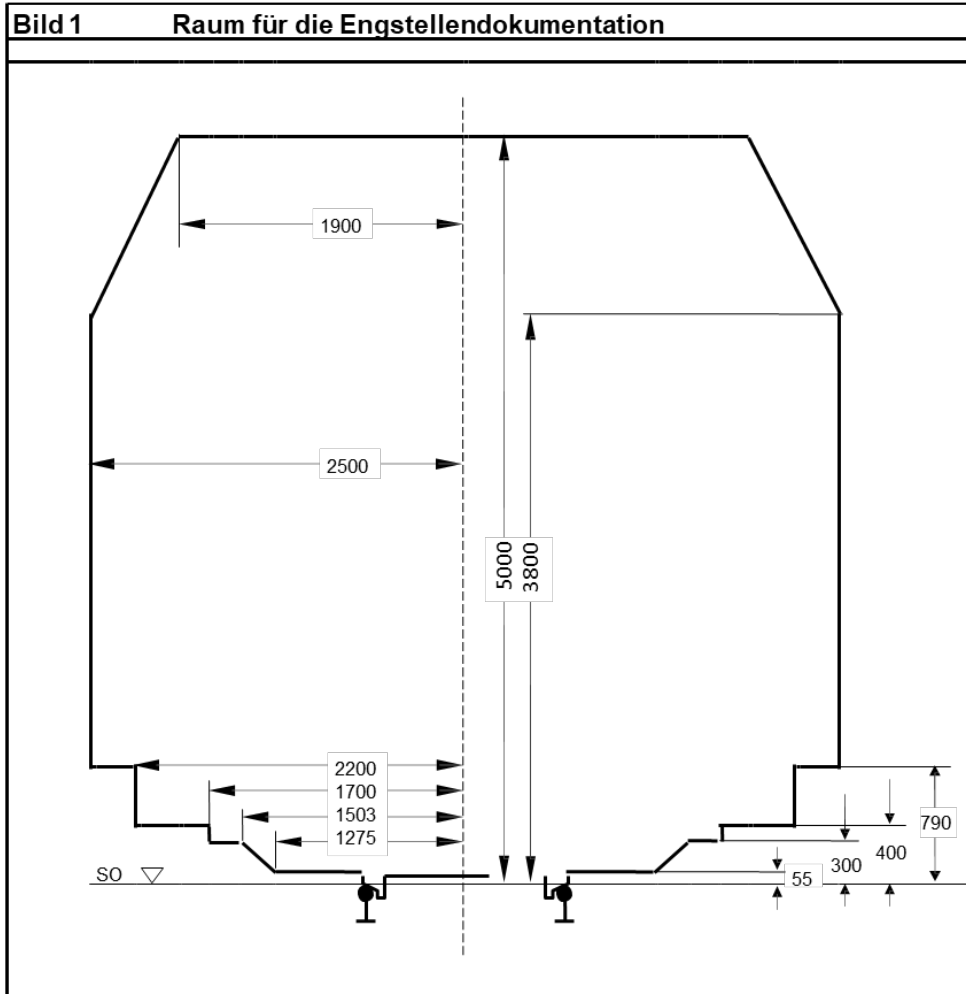
Bei der Beförderung von Sendungen auf Tiefladewagen mit Sondereinrichtungen muss die Bedienung durch geschultes Personal vorgenommen werden. Auf Weisung der DB Netz AG übernimmt die Begleitmannschaft die Aufgaben des Betrieblichen Begleiters aT der DB Netz AG. Überschreitet der Raumbedarf eines Lü-Transportes den Raum der Engstellendokumentation siehe jedoch Abschnitt E.4.4.

Begleitung durch sonstige Personen

Die Begleitung eines Transports durch einen Beauftragten des ZB ist nur in besonderen Ausnahmefällen zulässig und in der „Machbarkeitsstudie aT“ festzulegen.

Die Begleitung darf nur angeordnet oder gestattet werden, wenn von der DB Netz AG oder vom ZB während der Beförderung des aT die Beaufsichtigung durch einen Beauftragten mit fachtechnischen Kenntnissen für erforderlich gehalten wird bzw. diese aus technischen Gründen zwingend notwendig ist. Die ZB müssen solche Begleiter vor der Fahrt über die Verhaltensweise im Bahnbetrieb unterweisen.

E.4.8 Engstellendokumentation



E.4.9 Begriffsbestimmungen

Außenpunkt

Ein Außenpunkt ist ein kritischer Punkt in einem Fahrzeug- oder Ladungsquerschnitt, der über den Führungsquerschnitt hinausragt.

Außergewöhnliche Fahrzeuge

siehe Richtlinie 408.0435

AVV

Allgemeiner Vertrag über die Verwendung von Güterwagen.

Beförderungsanordnung

Mit der Beförderungsanordnung werden Verkehrstag, die zu benutzenden Züge und die betrieblichen Beförderungsbedingungen für außergewöhnliche Transporte angeordnet und allen am Laufweg beteiligten Stellen bekanntgegeben.

Bezugslinie (gemäß EBO)

Die Bezugslinie ist die Linie, die bei der Konstruktion von Fahrzeugen unter Berücksichtigung der Einschränkungsrechnungen gemäß der Formelwerte nach UIC-IRS 50505-1 eingehalten werden muss, damit die Fahrzeuge generell als Regelfahrzeuge gelten können.

Bogenausschlag

Der Bogenausschlag ist das Maß, das der Transport beim Lauf eines Wagens in ungünstigster Stellung in einem Gleisbogen oder in einer Geraden gegenüber der Mittelstellung im geraden Gleis beansprucht. Der Bogenausschlag berücksichtigt die Querverschiebung der einzelnen Punkte des Transportes gegenüber der Gleisachse durch das Spiel der Radsätze in ihren Lagern und im Gleis. Daraus ergibt sich, dass auch im geraden Gleis ein Bogenausschlag in Rechnung zu stellen ist. Im Einzelnen ist die Größe des Bogenausschlages abhängig von:

- dem Abstand der Führungsquerschnitte,
- dem Radsatzstand im Drehgestell,
- der Entfernung des zu betrachtenden Punktes vom nächstgelegenen Führungsquerschnitt,
- dem Bogenhalbmesser und
- einem Beiwert c zur Berücksichtigung eines noch zulässigen erweiterten Spurspiels und möglicher Querverschiebungen.

Bza

Bza ist eine Abkürzung, mit der bei der DB Netz AG die Bearbeitungsnummer für außergewöhnliche Transporte versehen wird. Sie leitet sich ab von den Worten **Betrieb**, **Zugförderung** und **außergewöhnlich**.

Dauer-Lü-Anordnung

Verfahren zur Durchführung von bestimmten Lü-Sendungen mit vordefinierten Umrissen und dafür vorbereiteten Beförderungsbedingungen.

Engstelle

Eine Engstelle ist eine Stelle am Gleis mit einer die Einragung in den Raum für die Engstellendokumentation (siehe Abschnitt E.4.8). Im Sinne dieser TNB sind Stellen mit Nutzungsbeschränkungen für Schwerwagen ebenfalls Engstellen.

Erforderlicher Raumbedarf

Der erforderliche Raumbedarf umschließt den Raum, den ein Transport unter Berücksichtigung der horizontalen und vertikalen Bewegungen sowie der Gleislagertoleranzen benötigt.

Führungsquerschnitt

Unter Führungsquerschnitt versteht man die Fahrzeugquerschnitte, an denen führende Fahrwerke am Fahrzeugkasten angelenkt sind. Führende Fahrwerke sind Fahrwerke, die die Einstellung des Fahrzeugs im Spurkanal bestimmen. In der Regel besitzen Schienenfahrzeuge zwei Führungsquerschnitte (Ausnahme: Gelenkzüge). Diese sind:

- bei Fahrzeugen ohne Drehgestelle die Fahrzeugquerschnitte der Mitten der Endradsätze,
- bei Drehgestellfahrzeugen die Fahrzeugquerschnitte der Drehzapfen-, Drehpfannen- oder Drehkranzmitten,
- bei Transporten auf Dreh-/Drehgleitschemelwagen die Fahrzeugquerschnitte der Dreh-schemelmitten.

Grenzlastenzug

Der Grenzlastenzug ist ein gedachter 2-blockiger Wagenverband, der in Bezug auf die Lastwerte λ alle Fahrzeugverbände des Regelverkehrs abdeckt. Er besteht aus 6-achsigen Güterwagen mit RSL von 20,0 t und 4-achsigen Güterwagen mit RSL von 22,5 t.

Innenpunkt

Der Innenpunkt ist ein kritischer Punkt in einem Fahrzeug- oder Ladungsquerschnitt, der zwischen den Führungsquerschnitten liegt.

Kritische Punkte

Kritische Punkte sind jene Punkte der Oberfläche eines Transportes, die gegenüber ihrer unmittelbaren Umgebung am meisten nach außen ragen und dabei das eingeschränkte Lademaß bzw. die eingeschränkte Bezugslinie überschreiten. Die Form des Transportes kann eine geradlinige, kreisförmige oder bogenförmige Verbindung der kritischen Punkte erfordern. Wird in der Machbarkeitsstudie aT/Zustimmungsantrag eine bogenförmige Verbindung gefordert, müssen dafür mindestens 3 Punkte angegeben sein.

Die kritischen Punkte einer Sendung sind in Millimetern bei waagerechter Stellung des Wagens im Gleis wie folgt zu messen:

- in der Breite von der Wagenmitte waagrecht von einer senkrechten Ebene durch die Längsachse des Wagens (b),
- in der Höhe senkrecht über einer Ebene durch die Oberkante der Schienen (h),
- in der Länge parallel zur Längsachse des Wagens von einer senkrechten Ebene durch den Führungsquerschnitt (n_i/n_a).

Der zu betrachtende kritische Punkt ist ein Innenpunkt, wenn er zwischen den beiden Führungsquerschnitten liegt, die den Radsatzstand bestimmen. Liegt er außerhalb, so ist er ein Außenpunkt.

Lü-Transport

Lü-Transporte sind entweder Lü-Sendungen oder übergroße Fahrzeuge.

Maße für Betriebsunregelmäßigkeiten

Das Maß für Betriebsunregelmäßigkeiten ist die Summe aus Toleranzen des Oberbaues (T_i bzw. T_a) und quasistatischen Seitenneigungen (Q_i bzw. Q_a), die bei den für Grundsatzuntersuchung anzuwendenden Parametern auftreten.

Neigungskoeffizient s

Wenn ein Fahrzeug auf einem überhöhten Gleis steht, dessen Laufebene mit der Waagerechten einen Winkel δ bildet, neigt sich sein Kasten auf den Tragfedern und bildet mit der Senkrechten zur Laufebene einen Winkel η . Das Verhältnis η/δ heißt Neigungskoeffizient s .

Quasistatische Seitenneigung

Seitliche Verschiebung, die durch das Federverhalten (Neigungskoeffizient s) des Eisenbahnfahrzeuges unter dem Einfluss durch die Überhöhung nicht ausgeglichener Fliehkräfte (Überhöhungsfehlbetrag) bzw. des Überhöhungsüberschusses bedingt ist.

Ihr Wert ist abhängig von der Höhe h des betrachteten Punktes und der Wankpolhöhe h_c .

Radsatzkonfiguration

Abstand der einzelnen Radsätze eines Fahrzeuges untereinander, beginnend mit dem Abstand Puffer - 1. Achse, 1. Achse - 2. Achse ... bis letzte Achse - Puffer.

Radsatzstand im Drehgestell

Als Radsatzstand im Drehgestell gilt:

- bei Wagen mit zwei Drehgestellen der Abstand der führenden Radsätze eines Drehgestells,
- bei Wagen mit mehr als zwei Drehgestellen oder Dreh-/ Drehgleitschemelwagenpaaren der mit Hilfe des Programms ERSID ermittelte Ersatz-Radsatzstand im Drehgestell.

Spezialtransporte

Außergewöhnliche Transporte, die das Lademaß über die gemäß Nutzungsbedingungen Netz (NBN) dargestellte Umrisslinie hinaus überschreiten und/oder besondere Schwerwagentransporte, die eine vertiefende technische Untersuchung erfordern. Bei diesen Schwerwagentransporten wird der ZB vorab informiert.

Streckenverträglichkeitsprüfung

Prüfung für einen vorgesehenen Regeleinsatz von Fahrzeugen,

- welches,
- wo
- unter welchen Bedingungen

verkehren kann.

Überhöhung

Die Überhöhung u (Gleisüberhöhung) ist die unterschiedliche Höhenlage der beiden gegenüberliegenden Schienenoberkanten eines Gleises. Sie ist von der Gleiskrümmung und der in dieser Krümmung zulässigen Geschwindigkeit abhängig.

Überhöhungsfehlbetrag

Der Überhöhungsfehlbetrag u_f ist die Differenz zwischen der zwecks Ausgleich der Fliehbeschleunigung in Gleisbögen physikalisch errechneten Überhöhung und der örtlich vorhandenen Überhöhung.

Wankpol

Wankpol ist der Punkt, um den sich der Fahrzeugkasten auf seinen Tragfedern neigt. Im Wankpol erfolgt keine seitliche Verschiebung infolge von durch Überhöhung nicht ausgeglichenen Fliehkräften bzw. des Überhöhungsüberschusses (quasistatische Verschiebung).

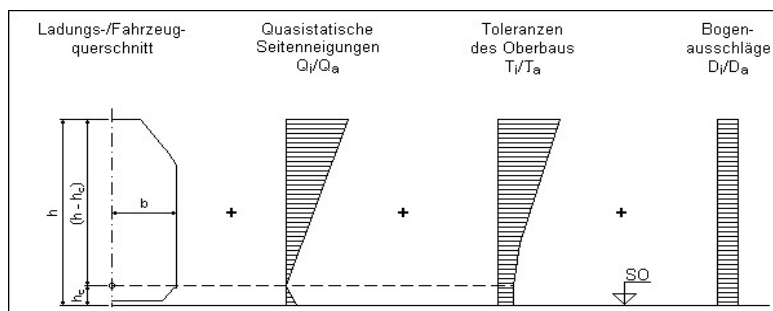
Wankpolhöhe

Der Abstand des Wankpols von der Schienenoberkante ist die Wankpolhöhe h_c .

E.5 Außergewöhnliche Transporte - Sendungen mit Lademaßüberschreitung -(Lü-Sendungen) -

E.5.1 Raumbedarfsermittlung

Über die Abmessungen der Lü-Sendung gemäß Spalte 12 und 13 der Machbarkeitsstudie aT hinaus nimmt die Sendung beim Transport weiteren Raum in Anspruch. Bei der Breite wird der Querabstand von der Wagenlängsachse (Spalte 12) um die waagerechten Zuschläge für quasistatische Seitenneigungen, Toleranzen des Oberbaus und den Bogenausschlägen, getrennt nach Bogeninnen- und Bogenaußenseite, vergrößert.



Bei der Höhe (Spalte 13) sind die senkrechten Zuschläge nach oben und unten zu berücksichtigen.

Ist der dadurch entstandene Raumbedarf der Sendung größer als der Raum für die Engstellendokumentation ist sie grundsätzlich nicht durchführbar. Soweit es wirtschaftlich vertretbar ist, kann u.U. durch Probefahrten oder zusätzliche Aufmessungen eine Beförderung zugelassen werden.

Ersatz- Radsatzstand im Drehgestell

Der in den Formeln zur Berechnung der Bogenausschläge einzusetzende Radsatzstand im Drehgestell setzt voraus, dass es sich um einen Tragwagen mit zwei Drehgestellen, maximal drei Achsen pro Drehgestell und mittig angeordnetem Drehzapfen im Drehgestell handelt.

Bei anders konfigurierten Tragwagen sowie bei Drehschemel/ Drehgleitschemel-Verladung ist ein Ersatz-Radsatzstand im Drehgestell (p_e) zu ermitteln. Der Ersatz-Radsatzstand ist ein fiktiver Abstand, bei dem dieselben Bogenausschlagswerte ermittelt werden, wie bei der Berechnung der tatsächlichen Konstruktion. Für die Ermittlung des Ersatz-Radsatzstandes im Drehgestell ist das EDV-Programm „ERSID“ anzuwenden. Der Ersatz-Radsatzstand ist neben der herkömmlichen Angabe des Radsatzstandes im Drehgestell anzugeben.

EDV-Programm "ERSID": Wird mit dem Ergebnis der Berechnung der Buchstabe „j“ ausgegeben, so ist dieser einschließlich des Wertes unter Zahlenkode 19 der Machbarkeitsstudie anzugeben.

Bei Drehgestellen mit mehr als drei Achsen ist der Abstand der führenden Achsen für die Bogenausschlags-Berechnung maßgebend. Ist dieser nicht identisch mit dem Abstand der äußeren Achsen, so ist er als Ersatz-Radsatzstand im Drehgestell (p_e) in der Machbarkeitsstudie aT einzutragen. Bei Nichteintragung erfolgt die Berechnung der Bogenausschläge mit dem ungünstigeren Wert des Abstandes der äußeren Achsen.

Verladung über Kurzkupplung

Grundsätzlich sind kurzgekuppelte Flachwageneinheiten für die Raumbedarfsberechnung wie zwei selbständige zweiachsige Eisenbahnfahrzeuge zu behandeln. Bei Verladung von luftbereiften Radfahrzeugen über die Kurzkupplung (siehe UIC-Verladerichtlinien) kann vereinfacht der Raumbedarf dieses Radfahrzeuges so berechnet werden, als wenn es auf einem Wagen(teil) stehen würde. Es sollte eine mittige Verladung des Radfahrzeuges über der Kurzkupplung angestrebt werden.

Der Abstand der Radfahrzeugachsen (bei Doppelachse → Mitte Doppelachse / bei Sattelanhängern → Drehpunkt des Aufliegers = *Königszapfen*) darf hierbei jedoch nicht mehr als 8 m und der Überhang des Fahrzeuges nach außen nicht mehr als 25 % des Achsabstandes betragen. Bei größeren Abmaßen des luftbereiften Radfahrzeuges ist dieses wie ein Ladegut auf Drehschemeln zu behandeln.

Folgende Parameter sind dann für die Berechnung anzugeben:

- n_i = halber Radsatzstand des Flachwagens ($a/2$)
- n_a = Abstand Mitte Kurzkupplung bis Mitte nächstgelegener Achse des Flachwagens.

Liste der kurzgekuppelten Flachwagen bei Verladung über Kurzkupplung			
		anzugebender	anzugebender
Bezeichnung der Flachwagen	Radsatzstand a [m]	Wert n_i [m] (Spalte 14)	Wert n_a [m] (Spalte 15)
Laadks (TWA 800 A) Laads (TWA 1000/1060) Laas (TWA 1270)	9,000	4,500	2,070
Laads 800 B	9,500	4,750	2,185
Laadkks (TWA 850)	9,000	4,500	3,240
Laaps (TWA 1065)	8,780	4,390	1,970

E.5.2 Beförderungsbedingungen aufstellen

Bedingungen gegenüber festen Gegenständen

Anhand der Maßangaben aus der Engstellendokumentation ist zu prüfen, ob der erforderliche Raum für die Lü-Sendung uneingeschränkt zur Verfügung steht. Steht der Raum nur eingeschränkt zur Verfügung, werden besondere Maßnahmen (Vorbeifahrt der Sendung an den festen Gegenständen mit reduzierter Geschwindigkeit oder Vorbeileitung der Sendung am festen Gegenstand nach Weisung einer zuständigen technischen Fachkraft und unter ständiger Beobachtung mit Schrittgeschwindigkeit) erforderlich. Zur Erzielung eines ausreichenden Raumes kann festgelegt werden, dass:

- die Ladung auf dafür vorgesehenen Fahrzeugen mit entsprechender Sondereinrichtung verschoben und/oder gehoben werden kann,
- Gegenstände am Gleis für die Durchführung einer Lü-Sendung vorübergehend entfernt werden.

Diese Maßnahmen gelten nicht gegenüber Oberleitungsanlagen.

Bekanntgabe der Engstelle

Ergeben sich für die Vorbeifahrt an festen Gegenständen Beförderungsbedingungen, dann wird die Lage dieser Engstelle

- a. auf freier Strecke durch Benennen der angrenzenden Zugfolgestellen und der Kilometerangabe,
- b. in Bahnhöfen durch Benennen des Bahnhofs, des Gleises, ggf. der Kilometerangabe oder sonstiger bekannter Zuordnungen

bekanntgegeben.

Ist eine Lokalisierung der Engstelle in einem Bahnhofsgleis nicht möglich, gelten die Bedingungen für den gesamten Bereich zwischen zwei Weichen.

Prüfen der Beförderungsmöglichkeit

Grundsätzlich ist die Beförderungsmöglichkeit einer Lü-Sendung so zu prüfen, als ob beide Seiten die gleiche Überschreitung haben, d.h. die Höhe über SO einer Sendung und die größere Summe aus Breite von Wagenmitte, Bogenausschlag, quasistatische Seitenneigung und Toleranzen des Oberbaus auf der einen Seite der Sendung sind auch für die andere Seite als vorhanden anzunehmen.

Richtungsgebundenes Fahren

Bei voneinander abweichender Überschreitung des Lademaßes der beiden Längsseiten der Sendung ist zu prüfen, ob nur durch richtungsgebundenes Fahren

- die Beförderung möglich ist,
- wesentliche Beförderungserleichterungen entstehen.

Wird richtungsgebundenes Fahren notwendig, ist die entsprechende Lage des maßgebenden kritischen Punktes zur Fahrtrichtung festzulegen.

Unter Berücksichtigung etwaiger Fahrtrichtungswechsel auf dem Beförderungsweg ist dann die erforderliche Lage des Gutes ab Versandbahnhof zu beachten und deren Kennzeichnung mit „Zettel für richtungsgebundene Sendungen mit Lademaßüberschreitung“ vorzugeben. Muster des Vordruckes - siehe UIC-IRS 50502 -. Sollte beim Transport die Notwendigkeit eines nicht geplanten Fahrtrichtungswechsels auftreten, ist eine neue Prüfung notwendig.

Bedingungen gegenüber Oberleitungsanlagen

Bei Sendungen, die das Maß 4650 mm über SO überschreiten und auf Strecken mit 15 000 Volt Nennspannung betriebener Oberleitung befördert werden sollen, werden hierfür notwendige Maßnahmen in den Beförderungsbedingungen der Machbarkeitsstudie aufgenommen.

E.5.3 Spezifische Angaben für die Machbarkeitsstudie aT bei Lü-Sendungen

Zahlenkode

Neben den allgemeinen Angaben in einer Machbarkeitsstudie für außergewöhnliche Transporte (z. B. Ladegut, Wagenbauart etc.) sind bei einer Lü-Sendung die Zahlenkode-Nummern 12 bis 15 und 19 von maßgebender Bedeutung.

Kritische Punkte

Bei den Zahlenkode-Nummern 12 bis 15 werden tabellenförmig die kritischen Punkte der Sendung angegeben, die das maßgebende Profil beschreiben. Verschiedene Querschnitte sind getrennt voneinander zu betrachten. Da die einzelnen kritischen Punkte zu einem Polygon-Profil geradlinig miteinander verbunden werden, kann es erforderlich sein, auch Punkte anzugeben, die nicht das jeweilig maßgebende Lademaß bzw. die maßgebende Bezugslinie überschreiten, wenn es der exakten Profilbestimmung dient. (Bei kritischen Punkten, die nicht geradlinig, sondern bogenförmig verbunden werden, siehe Zahlenkode 19). Die kritischen Punkte sind innerhalb eines Querschnitts der Reihenfolge ihrer Höhe nach, beginnend mit der niedrigsten Höhe bis zur größten, anzugeben. Bei unsymmetrischen Sendungen wird auf der Seite „a“ mit der niedrigsten Höhe begonnen und mit aufsteigender Höhe bis zur größten fortgeführt. Anschließend werden die kritischen Punkte der Seite „b“ mit absteigender Höhe, beginnend mit der größten Höhe bis zur niedrigsten, eingetragen.

Zahlenkode 12 „Breite“

In den Spalten 12a und 12b werden die „halben“ Breiten von Wagenmitte bis Außenkante Ladung einschließlich der Verladetoleranz angegeben, in Spalte 12a die der Seite „a“, in Spalte 12b die der Seite „b“ (Bei symmetrischen Sendungen sind beide Spalten mit dem gleichen Wert anzugeben).

Zahlenkode 13 „Höhe“

In der Spalte 13 wird die zugehörige Höhe, gemessen über Schienenoberkante, angegeben. Bleibt über eine gewisse Höhe die halbe Breite gleich groß, so kann hier auch ein Höhenabschnitt (unterste Höhe bis oberste Höhe) eingetragen werden. Bei Festlegung von unteren Höhen sind

die auftretenden lastabhängigen Einfederungen und die Durchbiegung von Ladebrücken sowie der Verschleiß des Laufwerkes zu berücksichtigen.

Als Werte sind anzunehmen:

- bei nicht vorhandenen Fahrzeugdaten ist die lastabhängige Einfederung bei Ladungen zu ermitteln nach:

$$f = 2,5 \cdot G / n$$

f = lastabhängige Einfederung in mm
G = Gewicht der Ladung in t
n = Anzahl der Radsätze

- Durchbiegung der Ladebrücke einschließlich der lastabhängigen Einfederung bei Tiefladewagen gemäß Handbuch 93490
- Einfederung bei unbesetzten Fahrzeugen 0 mm, bei besetzten (beladenen) Fahrzeugen ist die maximale Einfederung anzusetzen (bei Fahrzeugen mit Luftfederung muss die Bauart der Fahrzeugabstützung berücksichtigt werden Notfederung, Luftfedersteuerung -)
- Verschleiß des Laufwerkes (nach Instandhaltungszustand - max. 25 mm).

Bei Angaben von oberen Höhen ist bei Ladungen die uneingefederte Fußbodenhöhe des Flachwagens zu berücksichtigen. Bei Fahrzeugen sind die Höhenangaben im unbesetzten/unbeladenen Zustand pauschal um 30 mm zu vergrößern.

Zahlenkode 14 Abstand „Innenpunkt“

In der Spalte 14 wird der größte Abstand in Wagenlängsrichtung des zu betrachtenden kritischen **Innenpunktes** von dem zugehörigen Führungsquerschnitt einschließlich der Verladetoleranz angegeben.

Zahlenkode 15 Abstand „Außenpunkt“

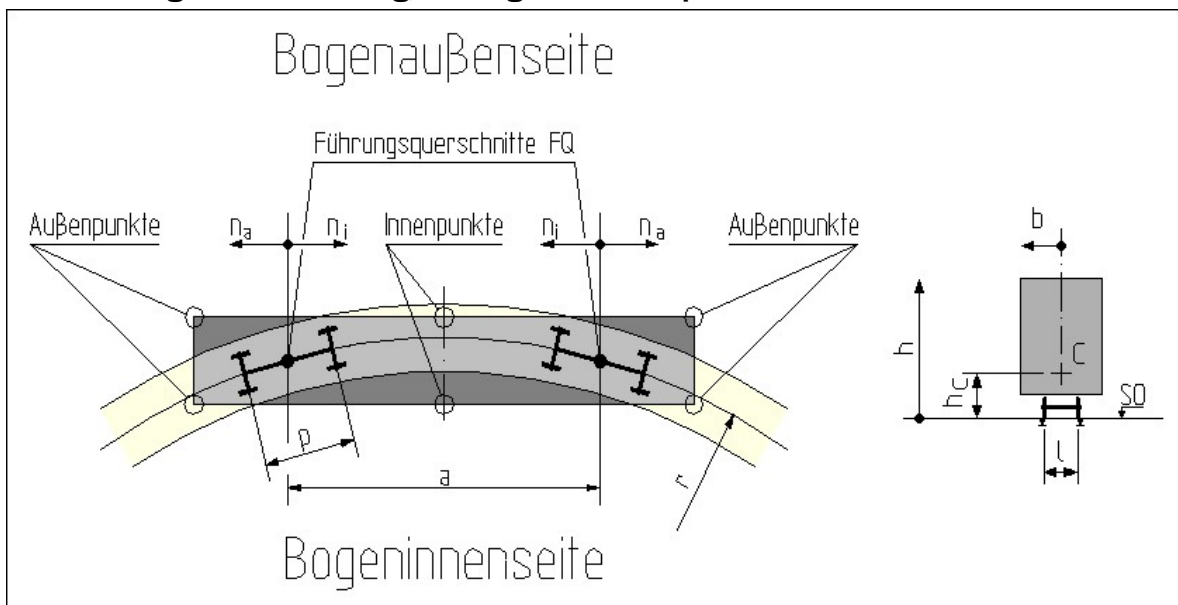
In der Spalte 15 wird der größte Abstand in Wagenlängsrichtung des zu betrachtenden kritischen **Außenpunktes** von dem zugehörigen Führungsquerschnitt einschließlich der Verladetoleranz angegeben.

Zahlenkode 19 „Bemerkungen zu den kritischen Punkten“

Unter Zahlenkode 19 „Bemerkungen zu den kritischen Punkten“ sind Abweichungen von der Standardberechnung und zusätzliche Erläuterungen anzugeben:

- Querverschiebungen „q+w“ nicht 25 mm,
- Wankpolhöhe h_c nicht 500 mm,
- Neigungskoeffizient s - wie für starre Ladungen und luftbereifte Radfahrzeuge mit Bindungen gültig - nicht 0,1,
(Es sind anzusetzen:
 - 0,15 für luftbereifte Radfahrzeuge ohne Bindungen (gilt nicht für Fahrzeuge auf der oberen Ladeebene von Doppelstock-Autotransportwagen) und Ladungen auf Tragwagen mit mehr als vier Drehgestellen (z.B. Uaai 837, 838, 839),
 - 0,40 bei allen übrigen Ladungen die schwingen können (Stapel die über die Rungen hinausragen, z.B. Baustahlmatten)),
- Ersatz-Radsatzstand im Drehgestell,
- kritische Punkte werden bogenförmig miteinander verbunden, bei bogenförmigen Verbindungen sind in den Spalten 12 bis 15 mindestens drei Punkte des Bogens anzugeben und unter Zahlenkode 19 die Punkte, die bogenförmig verbunden werden sollen (z.B.: „Punkt A über B mit C bogenförmig verbinden.“),
- bei einem Vollkreis muss vor der Höhenangabe des Mittelpunktes in Spalte 13 die Bezeichnung „MTP“ stehen und unter Zahlenkode 19 der Durchmesser des Kreises (z.B. „Punkt A ist Mittelpunkt eines kreisrunden Körpers mit Durchmesser 3200 mm.“).
- Bogenförmige Verbindungen bzw. Kreisquerschnitte dürfen auch durch ein hinreichend genaues Vieleck mit gradlinigen Verbindungen beschrieben werden. Die Angaben unter Zahlenkode 19 können dann entfallen.
- Maßnahmen am Ladegut zur Reduzierung der Abmaße der kritischen Punkte (z.B. Seitenspiegel anklappen, außermittige Verladung).

E.5.4 Allgemeine Fahrzeug, Ladungs- und Gleisparameter



Kurzzeichen	Einheit	Benennung
a	m	Abstand der Führungsquerschnitte
b	mm	halbe Breite des Fahrzeugs/ der Ladung
C	-	Wankpol
FQ	-	Führungsquerschnitt (Mitte Endradsätze, Mitte Drehzapfen bzw. Mitte Drehschemel)
h	mm	betrachtete Höhe am Fahrzeug/ an der Ladung über SO
h _c	mm	Wankpolhöhe
l	mm	Spurweite
n _a	m	Abstand des betreffenden Querschnitts vom nächstgelegenen Führungsquerschnitt, außerhalb der Führungsquerschnitte
n _i	m	Abstand des betreffenden Querschnitts vom nächstgelegenen Führungsquerschnitt, zwischen den Führungsquerschnitten
p	m	Radsatzstand im Drehgestell
r	m	Gleisbogenradius
SO	-	Schienenoberkante

E.5.5 Kombierter Verkehr (KV)

Allgemeines

Im Kombinierten Verkehr werden kodifizierte Ladeeinheiten LE (z.B. Wechselbehälter, Container, Sattelanhänger) auf kodierten Tragwagen (Wechselbehälter-/Container- Tragwagen - Kode C, Taschenwagen - Kode P) in besonders festgelegten Zügen unter den Bedingungen der Dauer-Beförderungsanordnung KV befördert.

Berechnungsparameter

Zur Aufstellung dieser Dauer-Beförderungsanordnung im Bereich der DB Netz AG sind für die Raumbedarfsberechnung die unter „HK-Profil“ genannten kritischen Punkte und folgende Parameter anzuwenden:

Abstand der Führungsquerschnitte	a	=	14.200 mm
Radsatzstand im Drehgestell	p	=	2.000 mm
Abstand des Innenpunktes	n _i	=	7.100 mm
Abstand des Außenpunktes	n _a	=	2.250 mm
mögliche Querspiele	q+w	=	11,5 mm

Neigungskoeffizient	s	=	0,1
Wankpolhöhe	h _c	=	500 mm
Verladetoleranz	v _t	=	50 mm

Die angegebenen Werte sind Grenzwerte aus UIC-IRS 50596-6 und stellen einen fiktiven Taschenwagen dar.

Hinweis:

Bei der DB-Netz AG wird keine Differenzierung zwischen der Kodierung P (Taschenwagen) und der Kodierung C (Wechselbehälter-/Containertragwagen) vorgenommen.

Die Raumbedarfsberechnung mit obigen Parametern deckt den Raumbedarf der Wechselbehälter-/Container- tragwagen mit folgenden Parametern ab:

- a) *2achsige Tragwagen:*
 $a = \text{max. } 10.000 \text{ mm};$ $p = 0 \text{ mm};$
 $n_i = \text{max. } 5.000 \text{ mm},$ $n_a = \text{max. } 3050 \text{ mm};$
 $q+w = 23,5 \text{ mm};$ $s = 0,1; h_c = 500 \text{ mm}; v_t = 10 \text{ mm};$
- b) *Drehgestelltragwagen*
 $a = \text{max. } 16.150 \text{ mm};$ $p = \text{max. } 2000 \text{ mm};$
 $n_i = \text{max. } 8.075 \text{ mm},$ $n_a = \text{max. } 2500 \text{ mm};$
 $q+w = 11,5 \text{ mm};$ $s = 0,1; h_c = 500 \text{ mm}; v_t = 10 \text{ mm}.$

HK-Profile

In der Dauerbeförderungsanordnung KV der DB Netz AG finden folgende Huckepack-Profile Anwendung:

- P/C 357; P/C 375; P/C 380; P/C 385; P/C 390; P/C 395;
- P/C 400; P/C 405; P/C 410, im Ausnahmefall P/C 420.

Die Profile/Kodenummern nach UIC-IRS 50596-6 sind nach dem System "Puppe in Puppe" aufgebaut. Die Profile mit den größeren Nummern schließen die Profile mit den kleineren Nummern ein. Die 3-ziffrigen Nummern stellen LE mit einer maximalen Breite von 2600 mm dar. Sattelanhänger mit einer maximalen Breite bis zu 2500 mm und Container/Wechselbehälter mit einer maximalen Breite bis zu 2550 mm werden mit einer 2-ziffrigen Kodierung versehen. Bei den folgend dargestellten kritischen Punkten der ausgewählten Profile sind die maximalen 2-ziffrigen Profile, die durch das 3-ziffrige eingeschlossen werden, mit angegeben. Bei den kritischen Punkten ist die Verladetoleranz in der Spalte (12a+b) bereits eingerechnet.

Zur Einstufung bzw. Kodierung von Ladeeinheiten in Verbindung mit dem Tragwagen siehe UIC-IRS 50596-6.

- a) P/C 357 (P/C 38)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1350	3500 - 3900	7100	2250
B	1325	4010	7100	2250
C	1300	4010	7100	2250
D	832	4141	7100	2250
E	450	4320	7100	2250

b) P/C 375 (P/C 45)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1350	3500 - 4080	7100	2250
B	1300	4080	7100	2250
C	450	4320	7100	2250

c) P/C 380 (P/C 50)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1350	3500 - 4130	7100	2250
B	1300	4130	7100	2250
C	450	4370	7100	2250

d) P/C 385 (P/C 55)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1350	3500 - 4180	7100	2250
B	1300	4180	7100	2250
C	450	4420	7100	2250

e) P/C 390 (P/C 60)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1350	3500 - 4230	7100	2250
B	1300	4230	7100	2250
C	528	4430	7100	2250

f) P/C 395 (P/C 65)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1350	3500 - 4280	7100	2250
B	1300	4280	7100	2250
C	721	4430	7100	2250

g) P/C 400 (P/C 70)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1350	3500 - 4330	7100	2250
B	1300	4330	7100	2250
C	914	4430	7100	2250

h) P/C 405 (P/C 75)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1350	3500 - 4380	7100	2250
B	1300	4380	7100	2250
C	1107	4430	7100	2250

i) P/C 410 (P/C 80)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1350	3500 - 4430	7100	2250

j) P/C 420 (P/C 90)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1350	3500 - 4530	7100	2250

z.Z. nur Strecke München Nord - Angelberg

Sggnss 80

In der Dauerbeförderungsanordnung KV der DB Netz AG wird der Tragwagen "Sggnss 80", nach den Bestimmungen des UIC-IRS 50596-6, Abschnitt 3.2.3, mit dem Codebuchstaben (C) und dem Korrekturfaktor -15 aufgenommen. Dieses bedeutet, dass auf diesem Tragwagen nur Wechselbehälter (WB) und Container/Transportbehälter (TB) beladen werden dürfen, die um mindestens 15 Einheiten kleiner sind, als die der gesamten Beförderungsstrecke zugeordnete Profilnummer C..., oder umgekehrt, das anzumeldende 3-ziffrige KV-Profil des Zuges ist um 15 Einheiten größer anzugeben als die der höchsten Ladeeinheit im Zug.

Folgende Berechnungsparameter werden angewandt:

Abstand der Führungsquerschnitte	a =	19.300 mm
Radsatzstand im Drehgestell	p =	1.800 mm
Abstand des Innenpunktes	n_i =	9.650 mm
Abstand des Außenpunktes	n_a =	2.700 mm
mögliche Querspiele	q+w =	21,5 mm
Neigungskoeffizient	s =	0,1
Wankpolhöhe	h_c =	500 mm
Verladetoleranz	v_t =	10 mm

Folgende kritische Punkte werden für die Streckenprüfung zugrunde gelegt:

- a) Streckenprofil P/C 357
Profil der Ladeeinheit C 342 (C23)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1310	3500 - 3750	9650	2700
B	1285	3860	9650	2700
C	1260	3860	9650	2700
D	1239	3866	9650	2700
E	1010	4040	9650	2700
F	410	4320	9650	2700

- b) Streckenprofil P/C 375
Profil der Ladeeinheit C 360 (C41)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1310	3500 - 3930	9650	2700
B	1285	4040	9650	2700
C	1260	4040	9650	2700
D	628	4218	9650	2700
E	410	4320	9650	2700

- c) Streckenprofil P/C 380
Profil der Ladeeinheit C 365 (C45)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1310	3500 - 3980	9650	2700
B	1308	3980	9650	2700
C	1285	4080	9650	2700
D	1260	4080	9650	2700
E	410	4320	9650	2700

- d) Streckenprofil P/C 385
Profil der Ladeeinheit C 370 (C45)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1310	3500 - 4030	9650	2700
B	1297	4030	9650	2700
C	1285	4080	9650	2700
D	1260	4080	9650	2700
E	410	4320	9650	2700

- e) Streckenprofil P/C 390
Profil der Ladeeinheit C 375 (C45)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1310	3500 - 4080	9650	2700

B	1260	4080	9650	2700
C	410	4320	9650	2700

- f) Streckenprofil P/C 395
Profil der Ladeeinheit C 380 (C50)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1310	3500 - 4130	9650	2700
B	1260	4130	9650	2700
C	410	4370	9650	2700

- g) Streckenprofil P/C 400
Profil der Ladeeinheit C 385 (C55)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1310	3500 - 4180	9650	2700
B	1260	4180	9650	2700
C	410	4420	9650	2700

- h) Streckenprofil P/C 405
Profil der Ladeeinheit C 390 (C60)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1310	3500 - 4230	9650	2700
B	1260	4230	9650	2700
C	488	4430	9650	2700

- i) Streckenprofil P/C 410
Profil der Ladeeinheit C 395 (C65)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1310	3500 - 4280	9650	2700
B	1260	4280	9650	2700
C	681	4430	9650	2700

- j) Streckenprofil P/C 420
Profil der Ladeeinheit C 405 (C75)

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1310	3500 - 4380	9650	2700
B	1260	4380	9650	2700
C	1067	4430	9650	2700

E.5.6 Rollende Landstraße (Rola)

Allgemeines

Ebenfalls in der Dauer-Beförderungsanordnung KV werden Beförderungsbedingungen für die "Rollende Landstraße/Rollende Autobahn" aufgenommen. Mit dem Begriff "Rollende Landstraße/Rollende Autobahn" (RoLa) werden Lastkraftwagen mit und ohne Anhänger sowie Sattelkraftfahrzeuge verladen auf Niederflurwagen bezeichnet.

Berechnungsparameter

Der Raumbedarfsberechnung für die "Rollende Landstraße" ist ein Niederflurwagen mit folgenden Parametern zu Grunde zu legen:

Abstand der Führungsquerschnitte	a	=	13.700 mm
Radsatzstand im Drehgestell	p	=	2.200 mm
Abstand des Innenpunktes	n _i	=	6.850 mm
Abstand des Außenpunktes	n _a	=	2.650 mm
mögliche Querspiele	q+w	=	11,5 mm
Neigungskoeffizient	s	=	0,3
Wankpolhöhe	h _c	=	500 mm
Verladetoleranz	v _t	=	50 mm

Kritische Punkte

Die kritischen Punkte der zu befördernden Fahrzeuge, einschließlich der Verladetoleranz, sind vom ZB mit der Machbarkeitsstudie aT anzugeben.

Beispiel:

Kraftfahrzeuge mit einer maximalen Breite von 2600 mm und einer maximalen Eck/Scheitelhöhe von 4000 mm und einer Ladeflächenhöhe des Niederflurwagens von 430 mm:

	(12a+b)	(13)	(14)	(15)
A	1350	410-4430	6850	2650

E.6 Außergewöhnliche Transporte - Übergroße Fahrzeuge

E.6.1 Allgemein

Für den sicheren, störungs- und fehlerfreien Einsatz der Regelfahrzeuge nach § 22 EBO wird infrastruktureitig ein definierter Fahrweg-Raum, der Regellichtraum, bereitgestellt bzw. freigehalten. Dieser Mindestlichtraum bestimmt sich nach § 9 EBO.

Für den Einsatz übergroßer Fahrzeuge ist ein erhöhter Raumbedarf erforderlich. Die Verfügbarkeit des Raumbedarfs kann durch eine lichtraumtechnische Prüfung des vorgesehenen Einsatzbereichs bzw. Laufwegs festgestellt werden.

Machbarkeitsstudie aT

Zur Beförderung übergroßer Fahrzeuge ist grundsätzlich eine „Machbarkeitsstudie aT“ zu beantragen. Die Verfügbarkeit des Raumbedarfs wird hierbei zeitlich begrenzt festgestellt.

Befahrbarkeitsprüfung

Für den Einsatz übergroßer Fahrzeuge zur Personenbeförderung, mit Ausnahme von Fahrzeugen, die als Probefahrten, Messfahrten oder Überführungsfahrten behandelt werden, ist eine „Befahrbarkeitsprüfung übergroßer Fahrzeuge“ nach E.6.3 zu beantragen. Die Verfügbarkeit des Raumbedarfs wird für die Dauer des Einsatzes infrastruktureitig sichergestellt.

E.6.2 Machbarkeitsstudie aT

Die Beantragung einer Machbarkeitsstudie aT für ein übergroßes Fahrzeug erfolgt nach den Grundsätzen Abschnitt E.4 "Außergewöhnliche Transporte".

Für das übergroße Fahrzeug sind in der IT-Anwendung „MaTeo“ bzw. - im Fall des technischen Ausfalls/Übertragungsstörungen der Anwendung „MaTeo“ oder im Fall eines nicht verfügbaren IT-Systems bei den ZB - in dem in den NBN hinterlegten Formular „Machbarkeitsstudie/ Zustimmungsantrag für außergewöhnliche Transporte Angaben bei den Zahlenkodes 12 bis 15 und 19 erforderlich. Die anzugebenden Daten bestimmen sich im Wesentlichen nach "Sendungen mit Lademaßüberschreitungen".

Begriffe wie "Ladung" und "Lademaß" sind durch "Fahrzeug" zu ersetzen.

Der Begriff "Verladetoleranz" bleibt dabei unberücksichtigt.

Unter Zahlenkode 19 sind die folgenden Werte anzugeben:

q [mm]	Querverschiebung,
w [mm]	Wiegenspiel im geraden Gleis, mögliche Querverschiebung von Drehzapfen und Wiege aus der Mittellage heraus
w _i [mm]	Wiegenspiel innen im Gleisbogen r = 250 m, mögliche Querverschiebung von Drehzapfen und Wiege aus der Mittellage heraus zur Bogeninnenseite
w _a [mm]	Wiegenspiel außen im Gleisbogen r = 250 m, mögliche Querverschiebung von Drehzapfen und Wiege aus der Mittellage heraus zur Bogenaußenseite
h _c [mm]	Wankpolhöhe
s [-]	Neigungskoeffizient.

Für weitere Angaben und Erläuterungen vgl. Abschnitt E.5 "Sendungen mit Lademaßüberschreitung".

Bei übergroßen Drehgestell-Güterwagen mit Gleitstückspiel von mehr als 5 mm ist der Einfluss durch zusätzliche Neigung und Einfederung zu berücksichtigen. Dazu ist die Größe z' [mm] wie folgt zu ermitteln und dem Wert der Spalte 12 zuzuschlagen:

$$z' = [\tan\{\eta_0 - 1^\circ + \arctan[(J-5)/b_G] \cdot (1+s)\}] > 0 \cdot [(h-h_c)] > 0$$

Dabei sind die Formelzeichen wie folgt definiert:

- η_0 Unsymmetrie
- J max. Gleitstückspiel
- b_G halber Querabstand der Gleitstücke

E.6.3 Befahrbarkeitsprüfung

Es gelten die Grundsätze Abschnitt E.4.1 und E.4.2 „Außergewöhnliche Transporte“. Abweichende Regelungen zu Abschnitt E.4 werden im Folgenden beschrieben.

Zuständigkeiten

Die Beauftragung einer Befahrbarkeitsprüfung erfolgt per Mail unter

uebergrosse_fahrzeuge@deutschebahn.com

Die erforderlichen Angaben sind im Vordruck (www.dbnetze.com/formulare) benannt. Der Zugangsberechtigte (ZB) haftet für die Übereinstimmung der Angaben in der „Befahrbarkeitsprüfung“ mit dem beantragten übergroßen Fahrzeug.

Bestätigung des Antrageingangs

Nach Antragsingang prüft die DB Netz AG die Vollständigkeit der Unterlagen. Sind die Prüfvoraussetzungen gegeben, bestätigt dies die DB Netz AG spätestens am zehnten Arbeitstag nach Eingang der Unterlagen und übermittelt ein Angebot unter Angabe des voraussichtlichen Aufwandes und benötigten Zeitbedarfes.

Bearbeitungszeit

Grundsätzlich wird die „Befahrbarkeitsprüfung übergroßer Fahrzeuge“ innerhalb von 2 Monaten durchgeführt. Die Frist beinhaltet keine vertiefenden lichtraumtechnischen Untersuchungen (z.B. Erstellung von komplexen Prüfprofilen) und/oder die Prüfung von sonstigen Haupt- und Nebengleisen.

Lichtraumtechnische Streckenfreigabe

Ist nach einer Befahrbarkeitsprüfung ein restriktionsfreier Einsatz des übergroßen Fahrzeuges möglich, wird dem ZB das Ergebnis in Form einer „lichtraumtechnischen Streckenfreigabe“ durch die DB Netz AG übergeben. Streckenfreigaben beziehen sich, wenn nicht anders angegeben, in den Betriebsstellen auf die den Strecken zugeordneten durchgehenden Hauptgleise.

Verzeichnis freigegebener Strecken

Vor Beantragung der „Befahrbarkeitsprüfung übergroßer Fahrzeuge“ soll sich der ZB über bereits freigegebene Strecken informieren. Eine Beantragung muss nicht erfolgen, wenn der Einsatz auf einer freigegebenen Strecke erfolgt.

Die DB Netz AG veröffentlicht die freigegebenen Strecken in den Grundsätzen zum ISR unter: <http://www.dbnetze.com/isr>.

E.7 Außergewöhnliche Transporte – Schwerwagen

Brückentechnische Beförderungsbedingungen ermitteln

Die brückentechnischen Beförderungsbedingungen für Schwerwagentransporte werden von den Fachverantwortlichen für Brückenbelastbarkeit (FvBel) ermittelt.

Zuordnung von Schwerwagen

Die Schwerwagen sind einer entsprechenden Schwerwagengruppe zuzuordnen. Sofern keine eindeutige Zuordnung möglich ist, werden schwerwagenspezifische brückentechnische Beförderungsbedingungen ermittelt.

Schwerwagen werden entsprechend der größten Radsatzlast (RSL) einer Schwerwagengruppe (CS bzw. DS) und anschließend einer Schwerwagenklasse (CSXX bzw. DSXX) zugeordnet.

Nicht zugeordnete Schwerwagen

Schwerwagen, für die noch keine Zuordnung zu einer Schwerwagenklasse vorhanden ist, müssen vor der Ermittlung der brückentechnischen Beförderungsbedingungen einer Schwerwagenklasse zugeordnet werden.

Beantragung der Zuordnung von Schwerwagen

Die Zuordnung zu einer Schwerwagenklasse ist vom Halter bei der zuständigen Stelle (Schwerwagenspezialist) zu beantragen.

Ansprechpartner gemäß NBN Ziffer 1.6.1 .

Erforderliche Angaben für die Zuordnung zu einer Schwerwagenklasse

Für die Zuordnung sind nachfolgende Angaben erforderlich:

- Wagenbauart (z.B. Samms 709),
- Radsatzkonfiguration,
- Länge über Puffer,
- Gewichte (Eigengewicht und Gewicht der Ladung),
- Schwerpunktage der Ladung,
- Messkreisdurchmesser der Räder,
- Angaben zur Zugbildung oder Wagenreihung z.B. als einzelner Schwerwagen oder Schwerwagengruppe bzw. Ganzzug.

Schwerwagengruppe

Die Einstufung gilt für einen einzelnen Schwerwagen im UIC C2-Verband. Bei mehreren Schwerwagen hintereinander sind gesonderte Untersuchungen durch den FvBel, ggf. unter Einschaltung des Schwerwagenspezialisten, erforderlich.

Ganzzüge

Für Schwerwagen, die als Ganzzüge verkehren ist eine spezielle Untersuchung durch den FvBel, ggf. unter Einschaltung des Schwerwagenspezialisten, erforderlich.

Brückentechnische Beförderungsbedingungen ermitteln

Mit der bekannten oder ermittelten Schwerwagenklasse können die brückentechnischen Beförderungsbedingungen für die vorgesehene Transportrelation ermittelt werden.

Nicht zugeordnete Schwerwagen befördern

Können Schwerwagen nicht den bestehenden Schwerwagenklassen zugeordnet werden, sind besondere Untersuchungen erforderlich. Diese Untersuchungen sind - unter Angabe der vorgenannten Informationen - beim Schwerwagenspezialisten zu beantragen.

Ansprechpartner gemäß NBN Ziffer 1.6.1 .

E.8 Außergewöhnliche Transporte - Sonstige Transporte mit technischen oder betrieblichen Besonderheiten

E.8.1 Keine aT

Nicht als aT werden behandelt:

- Fahrzeuge, die als Besonderheit nur „Bergverbot“ und/oder „Schlussläufer“ aufweisen und als solche gekennzeichnet sind,
- Fahrzeuge, die als Sonderzüge nur Geschwindigkeitsbeschränkungen aufweisen.
- Fahrzeuge auf Hilfsdrehgestellen, wenn eine technische Fachkraft bestätigt hat, dass außer Geschwindigkeitsbeschränkungen keine weiteren Besonderheiten zu beachten sind.

E.8.2 Machbarkeitsstudie aT für Fahrzeuge

Für die Beförderung von Fahrzeugen auf eigenen Rädern sind mit der „Machbarkeitsstudie aT“ die nachfolgend aufgeführten Angaben zu übergeben. Diese Daten können der Fahrzeugdokumentation oder den Fahrzeuganschriften entnommen werden.

1. Bezeichnung, Bauart und Nummer des Fahrzeuges

- (Wagen, Triebfahrzeug, Kran, Baumaschine)

2. Einstufung Fahrzeuge in Regel-Streckenklassen oder Schwerwagenklassen

3. Technische Parameter (auszugsweise)

- Messkreisdurchmesser
- Abstand der einzelnen Radsätze
- Abstand vom letzten Radsatz bis zum Puffer
- Radsatzstand, Drehzapfenabstand
- Radsatzstand im Drehgestell
- Radsatzstand der führenden Radsätze
- Länge über Puffer
- Fahrzeuggewicht, Dienstgewicht, Leergewicht
- zulässiges Fahrzeuggewicht je Längeneinheit
- (Meterlast)
- zulässige Radsatzlast (Achslast)
- kleinster befahrbarer Gleisbogenradius
- höchstzulässiger Knickwinkel (in Grad) beim Befahren von Fährbootklappen
- zulässige Fahrzeuggeschwindigkeit
 - mit eigener Kraft
 - geschleppt
- nach welcher Fahrzeugbegrenzungslinie gebaut
- Angaben zur Bremse
 - Ist eine durchgehende Hauptluftleitung vorhanden?
 - Ist die Druckluftbremse betriebsfähig?
 - Bremsbauart mehrlöslich / einlöslich
 - Handbremse / Feststellbremse
 - Bremsgewicht
- Hat das Fahrzeug Regel-, -zug- und -stoßeinrichtung?

4. Besonderheiten bei Triebfahrzeugen (auszugsweise)

- Abbau von Kuppelstangen
- Anbau von Ausgleichgewichten
- Ausschalten des Getriebes

5. Besonderheiten bei Kranwagen (auszugsweise)

Besitzt das Fahrzeug eine zweite Sicherheitsvorrichtung gegen das Verdrehen des Oberwagens?

6. Besonderheiten bei Baumaschinen (auszugsweise)

- zulässige Anhängelast
- Rangieren mit Druckluftbremse

7. Betriebliche Bedingungen (auszugsweise)

- Einstellmöglichkeiten im Zug
 - an beliebiger Stelle
 - als Schlussläufer
 - am Zugschluss (zulässige Anhängelast)
- Schutzwagen
- Begleitung
- Nachschiebeverbot
- Sonderbehandlung beim Rangieren
 - Verbot des Abstoßens und Ablaufens
 - Verbot des Befahrens von Ablaufbergen
- Auslegerstellung zugelassen
 - für beide Fahrrichtungen
 - nur in Richtung Zugschluss

E.8.3 Sendungen mit sonstigen Besonderheiten

Hierunter fallen Sendungen, die aufgrund der Ladung oder deren Ladungssicherung als aT befördert werden müssen, wobei diese sendungsspezifischen Besonderheiten in der Machbarkeitsstudie aT unter dem Zahlenkode 28 bis 30 aufzuführen sind.

Für Probleme, die mit der Ladungssicherung auftreten (wie biegsame Ladeeinheiten oder Verladungen auf Drehschemelwagen), sind die UIC - Verladerichtlinien heranzuziehen.

F. Strecken-/Betriebsstellenbezogene Nutzungsvorgaben

F.1 Schnellfahrstrecken mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit > 250 km/h

F.1.1 Allgemein

Die folgenden Ausführungen gelten für Fahrzeuge, die auf Schnellfahrstrecken (SFS) eingesetzt werden sollen, die für Geschwindigkeiten von mehr als 250 km/h betrieben werden. Im vorliegenden Abschnitt sind die besonderen infrastrukturbedingten Anforderungen an Fahrzeugausrüstung und -technik für den Bereich dieser Geschwindigkeiten benannt. Die Erfüllung dieser technischen Anforderung ermöglicht einen restriktionsfreien Fahrzeugeinsatz auf den SFS (Schnellfahrstrecken). Andere Techniken sind zulässig bei Nachweis der gleichen Sicherheit. Grundsätzliche rechtliche wie auch normative Netzzugangsbedingungen, die immer zu erfüllen und somit keine Besonderheit der SFS sind, sind hier nicht weiter erwähnt und bleiben unberührt. Im Zusammenhang mit diesen TNB sind die „Verkehrlichen Einschränkungen“ der Nutzungsbedingungen Netz (NBN) zu beachten.

F.1.2 Anforderung an das Fahrzeug

Strukturelle Festigkeit der Fahrzeuge

Die strukturelle Festigkeit der Fahrzeuge muss für die Belastung aus der Begegnung mit anderen Fahrzeugen, deren Geschwindigkeit entsprechend der örtlichen Bedingungen mehr als 250 km/h betragen kann, ausgelegt sein - vgl. das Infrastrukturregister der DB Netz AG im Internet unter www.dbnetze.com/isr -. Hierbei ist die Belastung bei Tunnelbegegnungen besonders zu berücksichtigen.

Fahrzeuge zur Beförderung von Reisenden

Diese Fahrzeuge müssen - wenn Begegnungen im Tunnel mit schnellfahrenden Zügen mit 250 km/h und mehr nicht auszuschließen sind - im Bereich der Fahrzeuge, in dem sich Reisende aufhalten, druckgeschützt im Sinne der BMV-Entscheidung E 15/32.31.01/139 EBA 96 (4) vom 27. Dezember 1996 sein.

Die Fahrzeuge müssen über ein geschlossenes System der Toilettenanlagen verfügen.

Nebenfahrzeuge

Nach Abschnitt A.1 „Zugangsvoraussetzungen“ sind Nebenfahrzeuge, die in uneingeschränkter Zug- bzw. Rangierfahrt eingesetzt werden sollen, zu behandeln wie Regelfahrzeuge.

Die Bedingungen für Arbeitseinsätze werden im Rahmen dieses Abschnitts nicht behandelt.

F.1.3 Ergänzende Anforderungen

bleibt frei

F.1.4 Zu beachtende betriebliche Regelungen

Auf ETCS-Strecken/-abschnitten mit Tunnelbegegnungsverbot gelten besondere Erfordernisse zur Eingabe der Zuggattung. - Vgl. hierzu Ausführungen der Ril 402.0211 „Tunnelbegegnungsverbot in ETCS berücksichtigen“.

F.1.5 Mitgeltendes Regelwerk/ Verweise

- Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)
- Infrastrukturregister (ISR)
- www.dbnetze.com/eisenbahnfahrzeuge
- www.dbnetze.com/tunnelbegegnungsverbot

F.1.6 Besonderheiten

Führende Fahrzeuge

Führende Fahrzeuge müssen nach § 15 Abs. 3 EBO i. V. m. § 28 Abs. 1 Pkt. 5 EBO über eine entsprechende Zugbeeinflussungseinrichtung verfügen. Der anerkannte Stand der Technik für SFS ist die linienförmige Zugbeeinflussung.

Für Geschwindigkeiten bis 280 km/h gelten die Software-Anforderungen, die auch für die Geschwindigkeitsbereiche bis 250 km/h gelten.

Fahrzeuge, die auf Strecken mit Streckengeschwindigkeiten ab 280 km/h zum Einsatz kommen sollen, müssen die dementsprechenden Softwareversionen aufweisen.

Die aktuellen Softwareversionen sind über Internet unter www.dbnetze.com/eisenbahnfahrzeuge abrufbar.

Fahrzeuge zur Beförderung von Gütern

Behördliche Auflagen und betriebliche Bedingungen führen zu Einschränkungen für Fahrzeuge zur Beförderung von Gütern. Die Begegnung dieser Fahrzeuge mit Fahrzeugen zur Beförderung von Reisenden ist danach in SFS-Tunnel durch eine signaltechnisch sichere Lösung auszuschließen. Für Strecken, die eine derartige Lösung noch nicht zur Verfügung steht, darf auf SFS mit Tunnel in denen mehr als 250 km/h gefahren wird, kein Fahrzeug zur Beförderung von Gütern eingesetzt werden.

Die Anforderungen gelten auch für zu befördernde Güter, Ladung und Ladungssicherung hinsichtlich ihrer Außenwirkung.

Tunnelbegegnungsverbot Erfurt - Unterleiterbach

Auf Schnellfahrstrecken, auf denen ein vorhandenes System zum Ausschluss von Begegnungen unterschiedlicher Zugarten in zweigleisigen Tunnel angewendet werden darf, müssen vor Fahrtritt die erforderlichen Prüfungsschritte zur Sicherstellung der korrekten Eingabe der Zugart in das ETCS-Bordgerät gemäß RW 402.0211 Kapitel 1 Absatz 4 in einer besonderen Unterlage (Checkliste) schriftlich dokumentiert werden. Die Dokumentationspflicht entfällt, sofern im ETCS-Fahrzeuggerät die Zugart als fester, nicht veränderlicher Wert eingetragen ist. Eine entsprechende Unterlage mit den notwendigen Prüfungsschritten stellt die DB Netz AG als Checkliste in ihrem Internetauftritt bereit unter

www.dbnetze.com/tunnelbegegnungsverbot

F.2 Besondere Zugangs- und Nutzungsbedingungen

F.2.1 Allgemein

Auf bestimmten Streckenabschnitten gelten wegen der spezifischen Verhältnisse besondere Zugangs- und Nutzungsbedingungen:

F.2.2 Anforderung an das Fahrzeug bzw. den Fahrzeugeinsatz

Nord Südverbindung Berlin

- Der Einsatz von Dieselfahrzeugen ist nur in Ausnahme- und Notfällen (Abschleppen eines havarierten elektrisch betriebenen Triebfahrzeuges, Abschleppen eines von einer Oberleitungsstörung betroffenen Zuges und Instandsetzungs- oder Instandhaltungsarbeiten, die nur bei abgeschalteter Oberleitung stattfinden können) zugelassen
- Kein Güterverkehr
- Geschlossenes System der Toilettenanlagen

SFS Nürnberg – In- golstadt

- Kein Güterverkehr
- DIN 5510-1 Brandschutzstufe 2 oder EBA-Brandschutzvorgaben E3 oder DIN/EN 45545-1 Betriebsklasse 3 oder TSI SRT „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ Brandschutzkategorie B

SFS Hannover - Würz- burg und Mannheim – Stuttgart

- Das Wagenzuggewicht für Züge des KV auf der SFS Hannover - Würzburg und auf der SFS Mannheim - Stuttgart im Streckenabschnitt Abzw. Rollenberg - Stuttgart-Zuffenhausen ist auf maximal 1600 t begrenzt,
- Auf der SFS Hannover - Würzburg sind im Personenverkehr nur besonders auf Seitenwindverträglichkeit untersuchte Zugeinheiten zugelassen.

Flughafenverbindung Berlin-Brandenburg In- ternational (BFBI) (Ab- zweig Selchow über den Bahnhof BFBI bis zum Abzweig in den Bahnhof Schönefeld Süd)

- Der Einsatz von Dieselfahrzeugen ist nur in Ausnahme- und Notfällen (Abschleppen eines havarierten elektrisch betriebenen Triebfahrzeuges, Abschleppen eines von einer Oberleitungsstörung betroffenen Zuges und Instandsetzungs- und Instandhaltungsarbeiten, die nur bei abgeschalteter Oberleitung stattfinden können) zugelassen,
- DIN 5510-1 Brandschutzstufe 3 oder EBA-Brandschutzvorgaben E2 oder DIN/EN 45545-1 Betriebsklasse 2 oder TSI SRT „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ Brandschutzkategorie A,
- Kein Güterverkehr,
- Geschlossenes System der Toilettenanlagen,

Leipziger City-Tunnel

- Der Einsatz von Dieselfahrzeugen ist nur in Ausnahme- und Notfällen (Abschleppen eines havarierten elektrisch betriebenen Triebfahrzeuges, Abschleppen eines von einer Oberleitungsstörung betroffenen Zuges und Instandsetzungs- und Instandhaltungsarbeiten, die nur bei abgeschalteter Oberleitung stattfinden können) zugelassen,
- DIN 5510-1 Brandschutzstufe 3 oder EBA-Brandschutzvorgaben E2 oder DIN/EN 45545-1 Betriebsklasse 2 oder TSI SRT „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ Brandschutzkategorie A,
- Kein Güterverkehr,
- Geschlossenes System der Toilettenanlagen.

**Katzenbergtunnel
(Abschnitt Schliengen-
Haltingen)**

- Bei mit Reisenden besetzten Zügen DIN 5510-1 Brandschutzstufe 2 oder EBA-Brandschutzvorgaben E3 oder DIN/EN 45545-1 Betriebsklasse 3 oder TSI SRT "Sicherheit in Eisenbahntunneln" Brandschutzkategorie B, bzw. vergleichende Wertigkeit für Bestandsfahrzeuge.

**Dresdner Flughafen-
Tunnel (Abschnitt
Dresden Grenzstraße –
Dresden Flughafen)**

- Es dürfen nur Fahrzeuge verkehren, welche die Brandschutzstufe 3 nach DIN 5510-1 erfüllen.

**Tunnel Hannover
Flughafen (Strecke
Langenhagen Pferde-
markt – Hannover
Flughafen)**

- Der Einsatz von Dieselfahrzeugen ist nur in Ausnahme- und Notfällen (Abschleppen eines havarierten elektrisch betriebenen Triebfahrzeuges, Abschleppen eines von einer Oberleitungsstörung betroffenen Zuges und Instandsetzung- und Instandhaltungsarbeiten, die nur bei abgeschalteter Oberleitung stattfinden können) zugelassen.

**SFS Erfurt – Unterlei-
terbach**

- Bei allen Zügen, die auf dieser Strecke verkehren, muss vor Fahrtantritt auf die Strecke die Zugart im ETCS-Fahrzeuggerät nach folgenden Kriterien eingegeben sein:
 - für Züge, die mit Reisenden besetzt sind, die Zugart "Reisezug",
 - für Züge, die Güterwagen befördern, die Zugart "Güterzug".
- Züge, die sowohl Reisende befördern als auch Güterwagen beinhalten, dürfen auf der Strecke Erfurt - Unterleiterbach nicht verkehren (z.B. Autoreisezüge, Rollende Landstraße, Militärzüge mit Personentransport).
- Bis zur vollständigen Inbetriebnahme des technischen Systems zur Sicherstellung des Tunnelbegegnungsverbot gilt:
 - im Zeitraum zwischen 05:30 Uhr und 23:00 Uhr können ausschließlich Züge des Schienenpersonennahverkehrs bzw. Schienenpersonenfernverkehrs verkehren.
 - im Zeitraum zwischen 23:00 Uhr und 05:30 Uhr können Züge des Güterverkehrs verkehren. Der Verkehr von Personenzügen ist ebenfalls möglich, sofern diese keinem Güterzug auf der Strecke begegnen können.

**SFS Wendlingen – Ulm
Hbf**

- Das Gesamtzuggewicht für Züge zwischen Bf Wendlingen und Bf Merklingen ist auf 1.600 t begrenzt.

F.3 - entfällt

F.4 Güterzüge > 740 m Zuglänge

Auf den nachstehend genannten Streckenabschnitten der Relation Padborg - Maschen Rangierbahnhof / Hohe Schaar im Hamburger Hafen können Züge unter Beachtung der u. g. Bedingungen mit einer Gesamtzuglänge von bis zu 835 m verkehren:

Regellaufweg für bis zu 835 m-Züge*

Strecke	Streckenabschnitt	von km	bis km
1280	Maschen Rbf - Hamburg-Rotenburgsort	21,741	39,990
1234	Hamburg-Rotenburgsort - Hamburg-Eidelstedt	21,160	0,528
1232	Hamburg Eidelstedt Stw En - Hamburg-Eidelstedt Stw Egs	6,855	10,485
1220	Hamburg-Eidelstedt - Neumünster	10,528	74,261
1040	Neumünster - Flensburg Weiche	74,261	170,958
1000	Flensburg Weiche - DB Grenze (Padborg)	170,958	179,784

Anbindung Hamburger Hafen (Hohe Schaar)

Strecke	Streckenabschnitt	von km	bis km
1253	Abzw. Süderelbbrücke - DB Grenze (HPA)	0,524	1,0
1254	DB Grenze (HPA) - Hamburg Wilhelmsburg	1,0	0,534

Umleitungsstrecken für bis zu 835 m-Züge*

Strecke	Streckenabschnitt	von km	bis km
1255	Maschen Rbf - Hamburg-Wilhelmsburg	0,0	10,312
Weichen- verbindung	Hamburg-Wilhelmsburg - Abzw. Wilhelmsburg	Weichen 4266 und 4267	
Weichen- verbindung	Hamburg-Wilhelmsburg - Abzw. Wilhelmsburg	Weichen 4244 und 4265	
2200	Hamburg-Harburg - Hamburg Hbf	341,869	355,700
1292	Hamburg Ericus - Hamburg Norderelbbrücke	353,894	352,473
1250	Abzw. Oberhafen - Hamburg Hbf	352,500	355,564
6100	Hamburg Hbf - Hamburg-Rainweg	287,130	291,552
1232	Hamburg-Rainweg - Hamburg-	1,481	10,485

Strecke	Streckenabschnitt	von km	bis km
	Eidelstedt		
1220	Hamburg-Langenhofe - Hamburg-Eidelstedt	4,470	10,528

Folgende ergänzende betriebliche Regelungen zu den Regelwerken sind für den Betrieb mit bis zu 835 m-Zügen auf der Relation DB Grenze (Padborg) – Maschen Rbf. / Hohe Schaar zu beachten:

- In Zügen länger 740 m Gesamtzuglänge dürfen maximal 82 Wagen (zzgl. bis zu zwei Tfz) eingestellt werden.
- Ril 483.0113 - Zugbeeinflussungsanlagen bedienen
Bei Zügen mit einer Gesamtzuglänge von mehr als 790 m ist als Einstellwert ZL immer der Wert 790 m einzugeben und die LZB-Fahrzeugeinrichtung mit dem LZB-Störschalter abzuschalten. Darüber hinaus ist durch das EVU die Betätigung des LZB-Störschalters vor Fahrtbeginn aus der ZBA Maschen und Hohe Schaar durch eine geeignete Überwachungsmaßnahme sicherzustellen.
- Bei einer Gesamtzuglänge länger als 740 m ist eine Einzelgrenzlastberechnung i. S. d. NBN Ziffer 3.4.6 beim Vertrieb der DB Netz AG in Auftrag zu geben.
- In Zügen länger 740 m Gesamtzuglänge dürfen keine Schwerwagen in den Zug eingestellt werden.
- Züge länger als 740 m Gesamtzuglänge dürfen auf der Relation Padborg – Maschen nicht planmäßig nachgeschoben werden.

Weiterführende Informationen, wie z. B. zusätzliche Besonderheiten gegenüber dem Betrieb mit 740 m-Zügen hinsichtlich Bestellung, Vorbereitung und Durchführung werden im Internet zur Verfügung gestellt:

www.dbnetze.com/laengeregueterzuege

F.5 Brücken und Tunnel

Brückenrestriktionen

Einschränkungen in der Brückennutzung ergeben sich überall dort, wo sich Schifffahrts- und Eisenbahnverkehrswege kreuzen und die Durchfahrtshöhe der Brücke für bestimmte Schiffsverkehre nicht ausreicht. Aus diesem Grund werden die Eisenbahnbrücken zu bestimmten Zeiten für den Schiffsverkehr geöffnet. Während dieser Zeiten ist ein Eisenbahnverkehr nicht möglich.

Bestehende verkehrliche Einschränkungen auf Brücken im Streckennetz der DB Netz AG werden im Internet bereitgestellt:

www.dbnetze.com/brueckenrestriktionen

Tunnelrestriktionen

Tunnelrestriktionen können sich sowohl aus den konstruktiven Parametern eines Tunnels, als auch in Folge bestehender Auflagen, wie beispielsweise:

- Zulassung nur für bestimmte Fahrzeugtypen oder
- Begegnungsverbot zwischen Reise- und Güterzügen

ergeben.

Tunnelrestriktionen ergeben sich auch aus der EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln“.

Weitere Informationen sind in den Regionen erhältlich:

www.dbnetze.com/kontakte

G. Ansprechpartner

DB Netz AG

Zentrale

Netzzugang und Regulierung (I.NBN)

Thomas Sterzenbach

Adam-Riese-Straße 11 - 13

60327 Frankfurt am Main

Telefon: 01523 218 9180

E-Mail: Technischer-Netzzugang@deutschebahn.com