

Anforderungen an das Zusammenwirken Stromabnehmer - Oberleitungssystem

50

Regelwerk

02.03

Netzverträglichkeit von Schienenfahrzeugen
Triebfahrzeuge, Triebzüge und Reisezugwagen

Impressum

ÖBB-Infrastruktur AG

1020 Wien, Praterstern 3

Alle Rechte vorbehalten

Nachdruck auch auszugsweise und mittels elektronischer Hilfsmittel verboten

Im Selbstverlag der ÖBB-Infrastruktur AG

Klassifizierungsstufe: Öffentlich

1	Einleitung.....	6
1.1	Anwendungsbereich	6
1.2	Umsetzung und Übergangsbestimmungen	6
1.3	Ausnahmeregelungen	6
2	Normative Verweise	7
3	Begriffe	8
3.1	Oberleitung	8
3.2	Deckenstromschiene.....	8
3.3	Stromabnehmer	8
4	Oberleitung.....	9
4.1	Fahrdrahthöhen	9
4.2	Elektrische Trennstellen	9
4.3	Parameter der Oberleitungstypen	10
4.3.1	OL-Type 1.2.....	10
4.3.2	OL-Type 1.3.....	10
4.3.3	OL-Type 2.1	10
4.3.4	Deckenstromschiene	10
5	Stromabnehmer.....	11
5.1	Grenzlinien der Stromabnehmer	11
5.2	Stromabnehmerwippe, Schleifleiste.....	12
5.3	Arbeitshöhe.....	13
6	Anhub.....	14
6.1	Erforderlicher Raum für den maximalen Anhub der befahrenen Seitenhalter unter ungünstigen aerodynamischen Bedingungen.....	14
6.2	Fahrdrahtanhub bei Standardoberleitungen	14
6.3	Fahrdrahtanhub bei TSI-konformen Oberleitungen	14
7	Nachweise durch Messungen.....	16
7.1	Nachweis der Einhaltung der Anforderungen an Dynamik und Güte der Stromabnehmer	16
7.2	Fahrdrahtanhub	16
7.3	Stromabnehmerkonfiguration.....	17
7.4	Anzahl der Messfahrten auf den Referenzstrecken	17
7.5	Referenzstrecken für Kontaktkraft- und Anhubmessungen	17
7.5.1	Referenzstrecke für OL-Type 1.2, v _{max} 120 km/h	17
7.5.2	Referenzstrecke für OL-Type 1.3, v _{max} 160 km/h	17
7.5.3	Referenzstrecke für OL-Type 2.1, v _{max} 250 km/h	17
7.5.4	Referenzstrecke für die Deckenstromschiene, v _{max} 250 km/h.....	17
7.6	Anerkennung vorhandener Versuche und Nachweise.....	18

8	Dokumente	19
9	Endgültige Zustimmungserklärung	20
10	Abbildungsverzeichnis	21
11	Tabellenverzeichnis	22
12	Abkürzungsverzeichnis	23
13	Anlagen	24

1 Einleitung

Die technischen Merkmale der Oberleitungsanlagen und zugehörigen ortsfesten Einrichtungen müssen untereinander und mit denen der Triebfahrzeuge und Triebzüge, die im Netz der ÖBB-Infrastruktur AG verkehren sollen, kompatibel sein und einen sicheren Eisenbahnbetrieb gewährleisten (Beachtung der unterschiedlichen Oberleitungsbauarten bei Bestandsanlagen und neu errichteten Oberleitungsanlagen, sowie TSI ENE konforme Oberleitungsanlagen und Triebfahrzeuge). Erweist sich im Zuge der Netzzustimmungsprüfung (gemäß RW 50.01.01) die Einhaltung dieser Merkmale auf bestimmten Abschnitten oder Örtlichkeiten als nicht erfüllt, sind Maßnahmen festzulegen, die eine künftige Kompatibilität gewährleisten.

1.1 Anwendungsbereich

Fahrzeuge, die auf Strecken der ÖBB-Infrastruktur AG ohne Einschränkungen verkehren dürfen, müssen mit der in diesem Netz vorhandenen Bauart der Oberleitungsanlage kompatibel sein. Für das Zusammenwirken Stromabnehmer - Oberleitungsanlage sind dafür die nachfolgenden Bedingungen zu beachten.

Die durch Fahrzeuge mit Stromabnehmern auf Strecken der ÖBB-Infrastruktur AG einzuhaltende Grenzlinie bei Oberleitungen wird in den abgebildeten Grenzlinien (siehe Pkt. 5.1) der Stromabnehmer beschrieben.

Für Triebfahrzeuge, die für das bestehende Netz bereits eine Netzzustimmungserklärung besitzen, besteht Bestandsschutz. Dieser Bestandsschutz bezieht sich auch auf neu elektrifizierte Strecken.

1.2 Umsetzung und Übergangsbestimmungen

Dieses Regelwerk ist ab Inkraftsetzung anzuwenden.

1.3 Ausnahmeregelungen

Abweichungen bzw. Ausnahmeregelungen zu den in diesem Dokument definierten Anforderungen sind möglich. Hierfür müssen Ersatzmaßnahmen nachgewiesen werden, welche die Einhaltung des sicheren und gleichzeitig reibungslosen Eisenbahnbetriebes gewährleisten.

Diese Abweichungen bzw. Ausnahmeregelungen müssen ausnahmslos mit der ÖBB-Infrastruktur AG abgestimmt und von dieser genehmigt werden.

2 Normative Verweise

Es gelten die aktuell gültigen Normen, gesetzlichen Vorgaben, Regelwerke der ÖBB-Infrastruktur AG und Dienstvorschriften zum Zeitpunkt der Anforderung sowie die gültigen TSI-Vorschriften. Infrastrukturbedingte Abweichungen zur TSI sind in dieser Richtlinie gesondert geregelt.

- EN 15273-2 Bahnanwendungen - Begrenzungslinien - Teil 2: Fahrzeugbegrenzungslinien
- EN 50317 Anforderungen und Validierung von Messungen des dynamischen Zusammenwirkens zwischen Stromabnehmer und Oberleitung
- EN 50318 Validierung von Simulationssystemen für das dynamische Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung
- EN 50367 Technische Kriterien für das Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung und den freien Zugang
- EN 50388 Bahnanwendungen - Bahnenergieversorgung und Fahrzeuge - Technische Kriterien für die Koordination zwischen Anlagen der Bahnenergieversorgung und Fahrzeugen zum Erreichen der Interoperabilität
- EN 50126-1 Bahnanwendungen - Spezifikation und Nachweis von Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS) - Teil 1: Generischer RAMS-Prozess
- EN 50206-1 Bahnanwendungen - Schienenfahrzeuge - Merkmale und Prüfungen von Stromabnehmern - Teil 1: Stromabnehmer für Vollbahnfahrzeuge
- EN 50119 Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen - Oberleitungen für den elektrischen Zugbetrieb

Neben o.g. Normen gelten folgende ED-Blätter des RW 12.17.02 (Anlage 1-5):

- ED 20 Dynamisches Zusammenwirken: Stromabnehmer-Oberleitung
- ED 44 Schutzstreckenbauarten
- ED 52 Zusammenhang: Längsspannweite-Gleisradius
- ED 53 Zulässige Seitenverschiebung (Zick-Zack)
- ED 61 Blatt 7-12 Lichtraumprofile: Raum für Oberleitung und Stromabnehmer (Spannungsbereich)

3 Begriffe

3.1 Oberleitung

Oberhalb oder seitlich der oberen Fahrzeugbegrenzungslinie angebrachte Fahrleitung (Fahrdrähte), die Fahrzeuge mit elektrischer Energie über eine auf deren Dach angebrachte Stromabnahmeeinrichtung versorgt.

3.2 Deckenstromschiene

Starre Oberleitung aus Ein- oder Mehrstoffprofilen, die oberhalb oder seitlich der oberen Fahrzeugbegrenzungslinie angebracht ist und die Fahrzeuge mit elektrischer Energie über eine auf dem Dach angebrachte Stromabnahmeeinrichtung versorgt.

3.3 Stromabnehmer

An den Fahrzeugen bzw. Triebfahrzeugen befestigte Teile zur Übertragung von elektrischer Energie aus den Fahrdrähten von Oberleitungen oder aus Deckenstromschienen zum Fahrzeug.

4 Oberleitung

Zulässige seitliche Auslenkung des Fahrdrahtes unter Querwindeinwirkung und Beachtung der jeweiligen Bauart (Baujahr), wobei die maximal zulässigen Werte der Fahrdrachtseitenverschiebungen um die sonstigen Einflussgrößen und der Beachtung der kinematischen Umgrenzung für den Stromabnehmerdurchgang in Abhängigkeit der Gleisradien (RW 12.17.02/ED 52 und RW 12.17.02/ED 53) reduziert werden müssen (interne Planungs- und Errichtungsvorgabe).

Die bauliche Auslegung der Oberleitungsanlagen berücksichtigt den notwendigen Raum für den Durchgang des Stromabnehmers im Kontakt mit der Oberleitung (Einbau der Oberleitung gemäß RW 12.17.02/ED 61).

Die Abmessungen von Tunneln und anderen Bauwerken müssen mit der Geometrie der Oberleitung und der kinematischen Umgrenzung der Stromabnehmer gegenseitig verträglich sein.

Die Grenzlinien nach RW 12.17.02/ED 61 sind die Grundlage für die Festlegung der Seitenverschiebungen des Fahrdrahtes gegenüber der Gleisachse unter Beachtung der Gleisradien und des maximalen Windantriebes des Fahrdrahtes (unter Beachtung der maximalen Längsspannweiten), welche für nicht TSI konforme Oberleitungsanlage wie folgt gültig ist:

- für Geschwindigkeiten bis maximal 160 km/h
 - maximale Seitenverschiebung des Fahrdrahtes von +/- 400 mm
 - maximale zulässige seitliche Auslenkung des Fahrdrahtes unter Querwindeinwirkung ≤ 550 mm (bei Windgeschwindigkeit = 26 m/s)
- für Geschwindigkeiten von > 160 km/h bis ≤ 200 km/h
 - maximale Seitenverschiebung des Fahrdrahtes von +/- 300 mm
 - maximale zulässige seitliche Auslenkung des Fahrdrahtes unter Querwindeinwirkung ≤ 400 mm (bei Windgeschwindigkeit = 26 m/s)
- für TSI konforme Ausführungen unter Berücksichtigung der Eurowippe gilt für alle Oberleitungstypen eine
 - maximale Seitenverschiebung des Fahrdrahtes von +/- 300 mm
 - maximale zulässige seitliche Auslenkung des Fahrdrahtes unter Querwindeinwirkung ≤ 400 mm (bei Windgeschwindigkeit = 33 m/s)

wobei die RW 12.17.02/ED 61 grundsätzlich den Raum für den Durchgang des Stromabnehmers und der Unterbringung der Oberleitung abdeckt.

4.1 Fahrdrachthöhen

Grundsätzliche Regelfahrdrachthöhen für die Strecken der ÖBB-Infrastruktur AG:

– Nennfahrdrachthöhen für $v_{\max} \leq 160$ km/h	5,50 m
– Nennfahrdrachthöhen für $v_{\max} > 160$ km/h bis $v_{\max} \leq 250$ km/h	5,30 m
– Auf älteren Bestandsstrecken (bis ca. 1980)	5,75 m
– Größte zulässige Fahrdrachthöhe	6,20 m
– Mindestfahrdrachthöhe	4,95 m
– Kleinste zulässige Fahrdrachthöhe	4,80 m

Die maximale Fahrdrachthöhe schließt den Anhub bei Durchgang der Stromabnehmer ein.

Die kleinste zulässige Fahrdrachthöhe darf unter Einwirkung aller äußeren Einflüsse keinesfalls unterschritten werden.

Fahrdrachthöhenänderungen sind im Netz der ÖBB-Infrastruktur AG entsprechend der zulässigen Parameter ausgeführt. Die Fahrzeuge müssen die geforderten Kontaktkraftwerte unter Berücksichtigung der Fahrdrachthöhen einhalten und diese auch im Rahmen der Zulassungsfahrten nachweisen.

4.2 Elektrische Trennstellen

Schutzstrecken trennen Abschnitte von Oberleitungsanlagen und dürfen beim Befahren durch elektrische Triebfahrzeuge durch den oder die Stromabnehmer nicht überbrückt werden.

Beim Befahren von Speisebereichtrennstellen müssen Züge von einem Speiseabschnitt auf den anderen fahren können, ohne dass die beiden Speisebereiche durch mehrere (maximal drei) angelegte Stromabnehmer überbrückt werden. Es dürfen beim Befahren von Trennstellen keinesfalls die angehobenen Stromabnehmer untereinander elektrisch verbunden sein.

Für Geschwindigkeiten bis zu 160 km/h werden für die Unterteilung der Speiseabschnitte von Unterwerken grundsätzlich Schutzstrecken nach RW 12.17.02/ED 44 aus zwei Isolierstrecken mit einem geerdeten Mittelteil

eingebaut. Diese Ausführung darf durch mehrere Stromabnehmer nicht überbrückt werden und muss mit Hauptschalter „AUS“ befahren werden.

Auf TSI Strecken werden Schutzstrecken in zwei Ausführungen (EN 50367) angewendet:

- Eine Ausführung der Trennstelle, in der sich alle Stromabnehmer der längsten interoperablen Züge innerhalb der Trennstrecke befinden. In diesem Fall gibt es keine Einschränkung für die Anordnung und die Abstände der Stromabnehmer auf den Zügen. Die Länge der Trennstrecke muss mindestens 402 m betragen.
- Eine kurze Ausführung der Trennstelle, wo die Gesamtlänge der Trennstrecke kürzer als der Abstand zwischen drei aufeinanderfolgenden Stromabnehmern ist. Die Gesamtlänge dieser Trennstrecke beträgt weniger als 142 m. Diese Ausführung der Trennstelle erfordert, dass der Gesamtabstand zwischen drei aufeinanderfolgenden, an der Oberleitung anliegenden Stromabnehmern mehr als 143 m beträgt.

Beide Ausführungen werden durch elektrische Trennungen mittels eines oder mehrerer Parallelfelder mit Fahrdrathochzügen und einem dazwischen liegenden neutralen Oberleitungsabschnitt ausgeführt.

4.3 Parameter der Oberleitungstypen

4.3.1 OL-Type 1.2

Oberleitungstyp 1.2 mit einer zulässigen Bauartgeschwindigkeit von 120 km/h (140 km/h)

- Max. zulässiger Fahrdradhanhub gemäß Tabelle 1
- Nennfahrdrathöhe der Referenzstrecke von 5,50 m
- Kontaktkraftwerte gemäß RW 12.17.02/ED 20
- Systemhöhe 1,30 m (Tunnel 1,10 m)
- Abspannung: Fahrdraht 11,70 kN, Tragseil 9,90 kN
- maximale Feldweite 57 m
- Mindesthängerlänge 0,30 m
- Y-Beiseil: keines

4.3.2 OL-Type 1.3

Oberleitungstyp 1.3 mit einer zulässigen Bauartgeschwindigkeit von 160 km/h

- Max. zulässiger Fahrdradhanhub gemäß Tabelle 1
- Nennfahrdrathöhe der Referenzstrecke von 5,50 m
- Kontaktkraftwerte gemäß RW 12.17.02/ED 20
- Systemhöhe 1,30 m (Tunnel 1,10 m)
- Abspannung: Fahrdraht 11,70 kN, Tragseil 9,90 kN
- maximale Feldweite 57 m
- Mindesthängerlänge 0,30 m
- Y-Beiseil: 12 m

4.3.3 OL-Type 2.1

Oberleitungstyp 2.1 mit einer zulässigen Bauartgeschwindigkeit von 250 km/h

- Max. zulässiger Fahrdradhanhub gemäß Tabelle 2
- Nennfahrdrathöhe der Referenzstrecke von 5,30 m
- Kontaktkraftwerte gemäß RW 12.17.02/ED 20
- Systemhöhe 1,60 m (Tunnel 1,10 m)
- Abspannung: Fahrdraht 15,30 kN, Tragseil 10,80 kN
- maximale Feldweite 65 m
- Mindesthängerlänge 0,55 m
- Y-Beiseil: 16 m (Tunnel 14 m)

4.3.4 Deckenstromschiene

Stromschiene mit einer zulässigen Bauartgeschwindigkeit von 250 km/h

- Max. Stützenabstand 7 m
- Nennfahrdrathöhe der Referenzstrecke von 5,40 m
- Dilatation (Ausdehnungselement)
- Federbalken (Übergang Kettenwerk - Stromschiene)

5 Stromabnehmer

Die Ausführung der Stromabnehmer, die im Netz der ÖBB-Infrastruktur AG zum Einsatz kommen, müssen den Bedingungen der Norm EN 50206-1 entsprechen. Der Nachweis dafür ist durch technische Unterlagen und Zulassungszertifikate zu erbringen. Die statische Kontaktkraft ist mit 60 bis 90 N festgelegt.

5.1 Grenzlinien der Stromabnehmer

Die Grenzlinien der unterschiedlichen Stromabnehmertypen sind im Wesentlichen eingehalten, wenn der Stromabnehmer

- EN 50367, sowie
- EN 15273-2 (Profil G2)

entspricht.

Die halben Breitenmaße der Grenzlinien bei Oberleitung werden für die Stromabnehmer durch Berücksichtigung aller horizontal wirkenden Einflussgrößen ermittelt.

Dabei sind die Auswirkungen der Seitenbewegungen des Fahrzeuges in der jeweiligen Arbeitshöhe des Stromabnehmers abhängig von

- der Nennfahrdrachhöhe
- Neigungskoeffizient und Wankpolhöhe des Fahrzeuges sowie der Primär- und Sekundärfederung
- seitlichem Spiel zwischen Radsatz und Wagenkasten
- dem Durchgangsraum des Stromabnehmers (Stromabnehmergelenkhöhe, -nachgiebigkeit, und Bautoleranz), Auslenkung des Stromabnehmers im Gleisbogen (Anordnung des Stromabnehmers am Fahrzeug)
- den Schwingungen des Stromabnehmers
- Überhöhungsfehlbetrag
- den Gleislagetoleranzen und Gleislageunregelmäßigkeiten (Gleisradien, Gleislagefehler, Toleranzen...). Hierbei muss die Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Auftretens aller ungünstigen Einflüsse berücksichtigt werden.
- dem elektrischen Mindestabstand in Luft

zu berücksichtigen.

Somit ist die Seitenbewegung des Stromabnehmers in Arbeitshöhe sowohl von den Eigenschaften des Fahrzeuges als auch von der nicht ausgeglichenen Querbewegung abhängig. Der Nachweis, dass die Grenzlinien unter Berücksichtigung der Seitenbewegungen in Arbeitshöhe des Stromabnehmers (fahrzeugspezifische Eigenschaften) eingehalten werden, ist durch den Fahrzeugbetreiber (Fahrzeughersteller) mit den realen Fahrzeugparametern nach EN 15273-2 unter Beachtung folgender Grenzlinien zu erbringen.

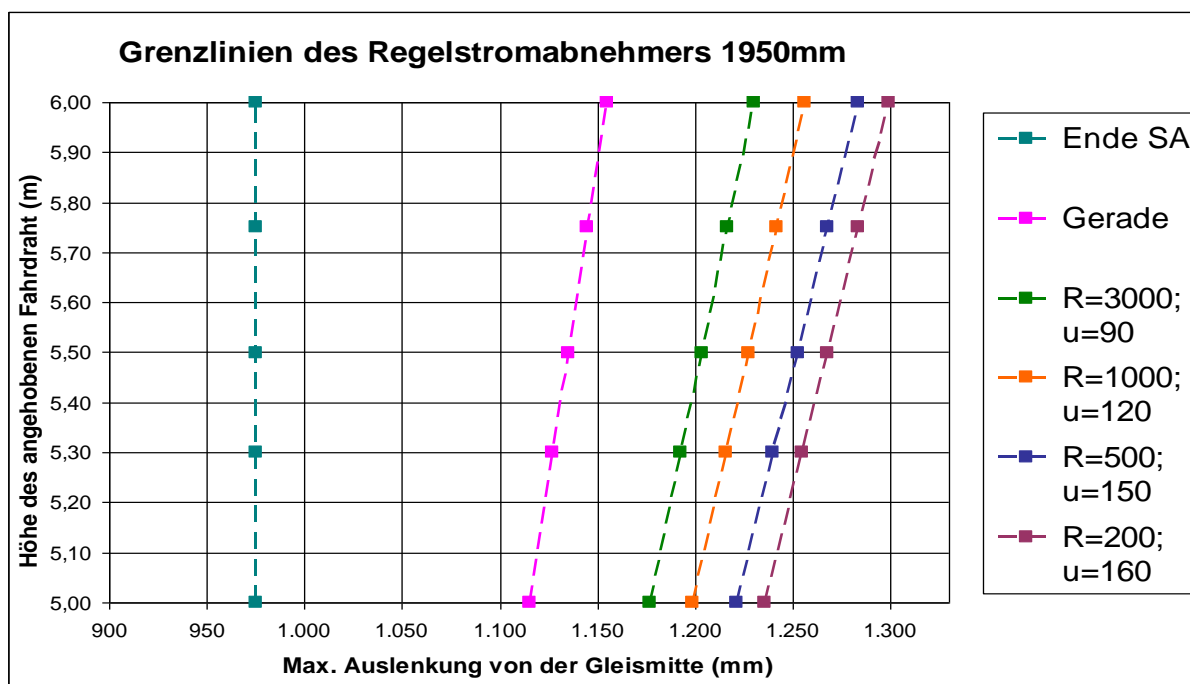


Abbildung 1: Grenzlinien Regelstromabnehmer 1950 mm

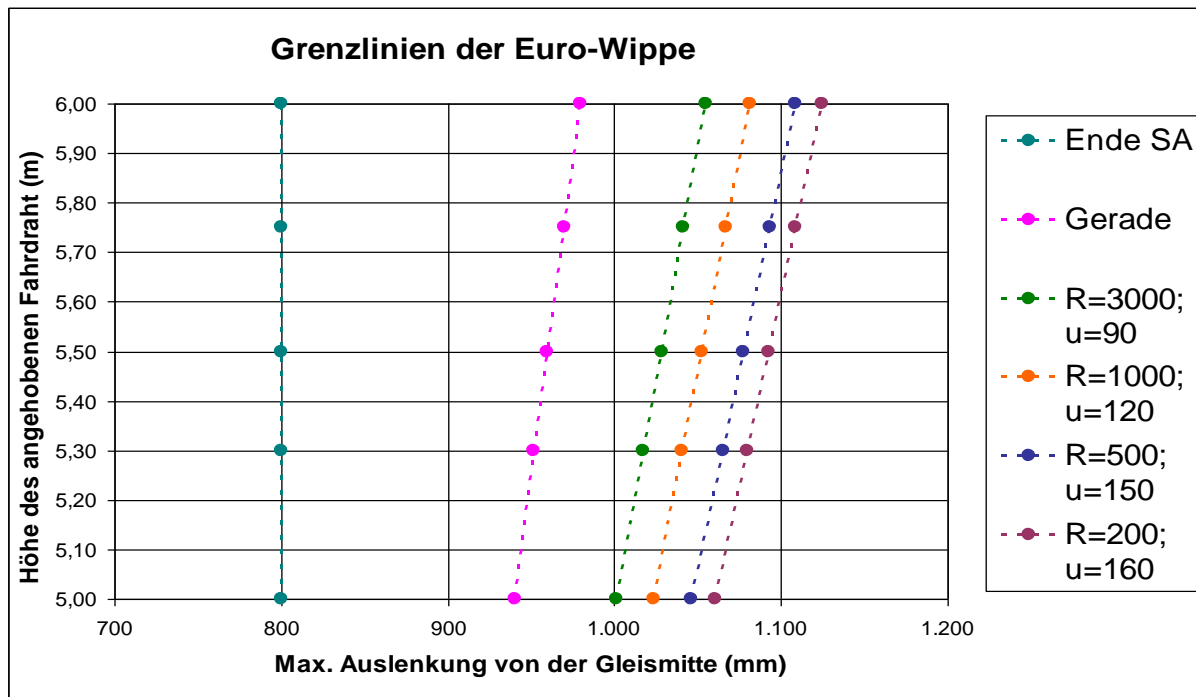


Abbildung 2: Grenzl意思ien Euro-Wippe 1600 mm

In der Abbildung 1 bzw. Abbildung 2 beispielhaften Darstellung einiger Gleisradien werden für die angeführten Stromabnehmerwippen die maximale Auslenkung von der Gleismitte für Fahrten in der Geraden sowie im Bogen in Abhängigkeit des angehobenen Fahrdrabhts (in Meter über der Schienenoberkante) dargestellt. Die Grenzl意思ien dürfen durch die seitlichen Bewegungen des Stromabnehmers keinesfalls überschritten werden.

5.2 Stromabnehmerwippe, Schleifleiste

Der für die Schleifstücke verwendete Werkstoff muss mit dem Werkstoff der Fahrdrabhte mechanisch und elektrisch verträglich sein, um eine zuverlässige Stromabnahme und einen übermäßigen Abrieb der Fahrdrabhtoberfläche zu vermeiden und die Abnutzung sowohl der Fahrdrabhte als auch der Schleifstücke möglichst gering zu halten.

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

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

Die Wippengeometrie ist nach EN 50367 Fig.B2 (Type1) mit einer Breite von 1950 mm auszuführen.

Bei der Stromabnehmerwippe 1950 mm müssen die beschleifbaren Hartkohleschleifleisten (SL) eine Länge von mindestens 1000 mm aufweisen.

Stromabnehmer müssen zwei Schleifstücke aufweisen, wobei der Abstand l_1 der beiden Schleifstücke-Außenkanten (elektrischer Abstand) 650 mm nicht überschreiten darf. Stromabnehmer mit nur einem Schleifstück bedürfen einer gesonderten Genehmigung.

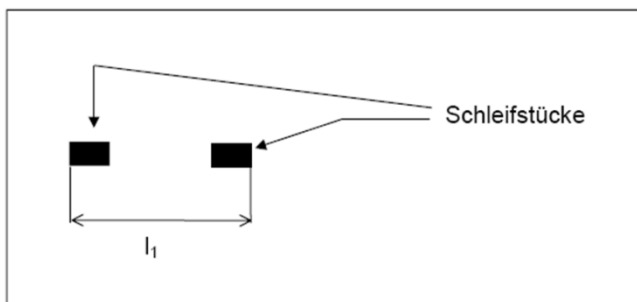


Abbildung 3: Abstand Schleifstücke

Automatische Senkeinrichtung AS (Automatic Dropping Device ADD):

Bei neuen Triebfahrzeugen für die eine Zulassung beantragt wird, müssen die Stromabnehmer mit Einrichtungen zur automatischen Schnellabsenkung ausgestattet sein, die Einwirkungen auf das Wippensystem und daraus mögliche Schädigungen der Schleifleiste erkennen.

Diese Systeme sollen entweder Beschädigungen an der Schleifleiste erkennen und dabei auslösen (z.B. in Form einer Schleifleistenüberwachung durch Luftkanäle, ADD-SL) und/oder mechanische Einwirkungen auf das Wippensystem detektieren (z.B. Umbruchsicherung an Kuppelstange, Luftüberwachung von Wannenaufnahmen ADD-WA etc.). Bei Auslösesystemen außerhalb der Schleifleiste ist die Auslöseenergie unter der Bruchenergie (für vollständigen Ausbruch über Querseite) der Schleifleistenkohle (zu Hartkohle ohne metallischer Imprägnierung) festzulegen und ein Nachweis durch Prüfungen mit Schlageinträgen auf die Schleifleiste am gesamten Wippensystem zu erbringen. Das Auslösesystem ist in Abhängigkeit von der Wippenkonstruktion, der Schleifleistengeometrie und vom Schleifleistenmaterial in zweckmäßiger Weise zu wählen. Bei alleiniger Verwendung von Schleifleistenüberwachung (ADD-SL) ist die Stabilität der Wippe zu prüfen, dass bei Schlageinträgen auf die Wippe mit dynamisch unzulässiger Verformung eine sichere Öffnung der Schleifleistenüberwachung erfolgt.

5.3 Arbeitshöhe

Stromabnehmer müssen in ihrer Arbeitshöhe so konzipiert werden, dass in der Fahrzeuganwendung Fahrdraht Höhen von 4,80 m bis 6,20 m über Schienenoberkante bis zur maximalen Fahrzeuggeschwindigkeit in der betrieblich ungünstigsten Position entsprechend den vorgegebenen Kriterien (gefordertes Kontaktkraftverhalten, zulässiger Anhub des Fahrdrahtes an den Stützpunkten, ...) bewältigt werden können.

Nachzuweisen gemäß EN 50206-1 sind:

- Heb- und Senkzeit des Stromabnehmers bei maximaler Fahrgeschwindigkeit
- Senkzeiten des Stromabnehmers bei ADD-Auslösung zur Erlangung des minimalen Spannungsabstandes
- ADD-Funktion und Seitensteifigkeit des Stromabnehmers

Automatische Höhenbegrenzungen innerhalb des Arbeitsbereiches dürfen bei Fahrten auf Strecken der ÖBB-Infrastruktur AG am Stromabnehmer nicht wirksam sein.

An der Oberleitung anliegende Stromabnehmer dürfen nur innerhalb eines Triebfahrzeuges/Triebkopfes elektrisch verbunden sein.

6 Anhub

6.1 Erforderlicher Raum für den maximalen Anhub der befahrenen Seitenhalter unter ungünstigen aerodynamischen Bedingungen

Der maximale zulässige Fahrdrahtanhub bei Durchgang mehrerer an die Oberleitung anliegender Stromabnehmer muss zum Schutz von Oberleitung und Stromabnehmer gegen mechanische Beschädigungen eingehalten werden. Der durch den /die Stromabnehmer verursachte Anhub ist im Wesentlichen

- von der Art und Type der Stromabnehmer
- von der Anzahl der an der Oberleitung anliegenden Stromabnehmer und deren Abstand zueinander sowie der Befahrgeschwindigkeit
- von der Kontaktkraft
- von der Befahrriechung des Stromabnehmers (Knie- bzw. Spießgang)
- vom aerodynamischen Verhalten der Stromabnehmerwippe (aerodynamische Abstimmung)
- vom aerodynamischen Einfluss des Triebfahrzeuges / Triebkopfes auf den Stromabnehmer
- von der Platzierung des Stromabnehmers im Zugverband

abhängig.

6.2 Fahrdrahtanhub bei Standardoberleitungen

Für Standardoberleitungen (Bestandsanlagen ohne Berücksichtigung der TSI) auf den durchgehenden Hauptgleisen ist folgender maximaler Fahrdrahtanhub zulässig:

Maximale Befahrgeschwindigkeit	$v \leq 80$ km/h	$v > 80$ km/h bis ≤ 120 km/h	$v > 120$ km/h bis ≤ 160 km/h
Maximal zulässiger Fahrdrahtanhub ohne Anhubbegrenzung	60 mm	60 mm	80 mm
Erforderlicher Raum für maximalen Anhub (ohne Anhubbegrenzung)	90 mm	90 mm	120 mm
Maximal zulässiger Fahrdrahtanhub mit Anhubbegrenzung	-	120 mm	120 mm
Erforderlicher Raum für maximalen Anhub (mit Anhubbegrenzung)	-	180 mm	180 mm

Tabelle 1: maximal zulässiger Fahrdrahtanhub bei Standard-Oberleitung

6.3 Fahrdrahtanhub bei TSI-konformen Oberleitungen

Mit Inkraftsetzung der TSI ENE und der neuen Vorgaben für die Planung und Bauausführung von Oberleitungsanlagen (Umsetzung ab 2007), beträgt der freie, uneingeschränkte Fahrdrahtanhub am Seitenhalter im normalen Betrieb mit einem oder mehreren anliegenden Stromabnehmern (maximal drei) bei einer mittleren Kontaktkraft F_m und höchster zulässiger Befahrgeschwindigkeit der Oberleitungstypen nach EN 50119

- für Geschwindigkeiten ≤ 160 km/h
 - Seitenhalter mit Anhubssicherung $1,5 \times S_0$
 - Seitenhalter ohne Anhubssicherung $2,0 \times S_0$
- für Geschwindigkeiten > 160 km/h bis ≤ 250 km/h
 - Seitenhalter mit Anhubssicherung $2,0 \times S_0$

wobei S_0 der berechnete, simulierte oder gemessene maximal zulässige Anhub des Fahrdrahtes an den Oberleitungsstützpunkten unter normalen Betriebsbedingungen mit mehreren anliegenden Stromabnehmern (maximal drei) für

- Geschwindigkeiten bis zu 80 km/h $S_0 = 60$ mm
- Geschwindigkeiten $v > 80$ km/h bis ≤ 120 km/h $S_0 = 100$ mm
- Geschwindigkeiten $v > 120$ km/h bis ≤ 160 km/h $S_0 = 100$ mm
- Geschwindigkeiten $v > 160$ km/h bis ≤ 250 km/h $S_0 = 120$ mm

beträgt.

Für die Oberleitungstypen der ÖBB-Infrastruktur AG nach letztgültiger Bauart (unter Berücksichtigung der TSI ENE – derzeitiger Stand der Technik) ist somit folgender maximaler Fahrdrachthub zulässig.

Maximale Befahrgeschwindigkeit	v ≤ 80 km/h	v > 80 km/h bis ≤ 120 km/h	v > 120 km/h bis ≤ 160 km/h	v > 160 km/h bis ≤ 250 km/h
Maximal zulässiger Fahrdrachthub ohne Anhubbegrenzung	60 mm	100 mm	100 mm	-
Erforderlicher Raum für maximalen Anhub (ohne Anhubbegrenzung)	120 mm	200 mm	200 mm	-
Maximal zulässiger Fahrdrachthub mit Anhubbegrenzung	-	100 mm	100 mm	120 mm
Erforderlicher Raum für maximalen Anhub (mit Anhubbegrenzung)	-	150 mm	150 mm	240 mm

Tabelle 2: maximal zulässiger Fahrdrachthub, TSI-konforme Oberleitung

7 Nachweise durch Messungen

7.1 Nachweis der Einhaltung der Anforderungen an Dynamik und Güte der Stromabnehmer

Zur Sicherstellung eines einwandfreien und vor allem sicheren Zusammenwirkens Stromabnehmer-Oberleitung (alle gleichzeitig anliegenden Stromabnehmer unter Beachtung deren Abständen zueinander) ist jedenfalls die Übereinstimmung mit den Anforderungen an das dynamische Verhalten (Kontaktkraftverhalten) mit Messungen nach EN 50317 im Zuge der Netzzulassung der Triebfahrzeuge zu überprüfen (Fahrten mit Messstromabnehmer - Kontaktkraftmessungen, Fahrdrathöhenlagen und Fahrdrachtseitenlagen)

Bei den Messfahrten der Kontaktkraftmessungen sind jeweils die relevanten betrieblichen Einsatzbedingungen,

- wie Fahrgeschwindigkeit
- Anzahl der Stromabnehmer im Zugverband
- Abstand der Stromabnehmer untereinander und Stellung des Stromabnehmers (Kniegang oder Spießgang)

zu berücksichtigen.

Vor Beginn der Zulassungsfahrten sind im Einvernehmen aller Beteiligten

- die durchzuführenden Fahrten an den jeweiligen Referenzstrecken und Oberleitungstypen
- die jeweiligen Stromabnehmerkonfigurationen (Stromabnehmerabstände)
- die jeweils auszurüstenden Messstromabnehmer (mit Messtechnik ausgerüstete Stromabnehmer)
- die Anzahl der jeweiligen Fahrten (Berücksichtigung von Knie- und Spießgang)

schriftlich zu vereinbaren.

Die Art der Messauswertungen und die Darstellung der Ergebnisse der Kontaktkraftmessungen werden vor den Zulassungsfahrten vereinbart.

Es müssen die Anforderungen der RW 12.17.02/ED 20 in der letztgültigen Fassung erfüllt werden. Auch wenn die Versuche weder auf den Referenzstrecken noch auf jenen Streckenabschnitten, für die eine Streckenzulassung angestrebt wird, durchgeführt werden, gelten die jeweils vorgegebenen Werte für die Kontaktkräfte nach RW 12.17.02/ED 20 und für die vorgegebenen Anhubwerte (Tabelle 1 oder 2).

Die statische Anpresskraft soll zwischen 60 N und 90 N einstellbar sein und nominal im Bereich 70 N für AC-Stromabnehmer 15 kV/25 kV eingestellt werden. Hysterese der Senk- und Hubbewegung ist EN 50206-1 zu entnehmen.

Die Stromabnehmer sind auf die Anwendung für alle betrieblichen Richtungsverwendungen für die maximale Fahrzeuggeschwindigkeit aerodynamisch abzustimmen. Das mittlere Kraftverhältnis des aerodynamischen Auftriebes der beiden Schleifleisten eines Stromabnehmers ist mindestens auf 0,6 bis 1,4 einzustellen, für $v > 160$ km/h bis ≤ 250 km/h ist ein Verhältnis von 0,8 bis 1,2 anzustreben.

In Einzelfällen (wenn z.B. aus den übermittelten Unterlagen der Fahrzeugdaten, Berechnungsnachweisen, bisherigen Messergebnissen usw. keine eindeutigen Rückschlüsse gezogen werden können)

- kann eine vor den Zulassungsfahrten durchgeführte Simulation des zu befahrenden Streckenabschnittes nach Norm EN 50318 erforderlich werden, wobei die Kosten durch den Antragsteller für die Fahrzeugzulassung zu tragen sind.
- können Kontaktkraftmessungen mit einem gemäß Norm EN 50317 validierten Messsystem im Oberleitungsnetz der ÖBB-Infrastruktur AG erforderlich werden.

7.2 Fahrdranthub

Die Einhaltung des geforderten, maximalen Fahrdranthubes an den eingebauten Anhubmessstellen auf den vorgegebenen Referenzstrecken oder im festgelegten Streckenabschnitt ist für alle betrieblichen Richtungsverwendungen der Stromabnehmer nachzuweisen.

Bei Mehrfachtraktion derselben Baureihe ist ab einer Bauartgeschwindigkeit > 100 km/h der Anhub zu messen und die Einhaltung der zulässigen Anhubwerte für die verschiedenen Kombinationen angehobener Stromabnehmer nachzuweisen.

Bei Nichteinhaltung der vorgegebenen Kriterien bezüglich des maximalen Fahrdranthubes steht es dem Antragsteller frei, Optimierungen an den Stromabnehmern durchzuführen um die maximal zulässigen Anhubwerte einzuhalten. Falls dies auch nach mehreren Optimierungsmaßnahmen nicht gewährleistet werden kann, können anhand der Messergebnisse betriebliche Geschwindigkeitseinschränkungen zum Schutz von

Oberleitung und Stromabnehmer durch die für die Netzzustimmungsprüfung zuständige Stelle der ÖBB-Infrastruktur AG ausgesprochen werden.

7.3 Stromabnehmerkonfiguration

Für die Netzzustimmungsprüfung

- in Einzeltraktion müssen Kontaktkraftmessungen gemäß EN 50317 in Kniegang und Spießgang
- in Doppeltraktion müssen Kontaktkraftmessungen gemäß EN 50317 mit allen möglichen Stromabnehmervariationen (STA 1+4, STA 1+3, STA 2+4, STA 2+3)
- in Mehrfachtraktion (Dreifach- und Vierfachtraktion) müssen Kontaktkraftmessungen gemäß EN 50317 mit allen möglichen Stromabnehmervariationen

an allen Oberleitungsreferenzstrecken unter Beachtung der betrieblichen Bedingungen durchgeführt werden. Es dürfen maximal vier Stromabnehmer gleichzeitig bei einem Zug an der Oberleitung anliegen.

7.4 Anzahl der Messfahrten auf den Referenzstrecken

Alle neuen Triebfahrzeuge müssen die Referenzstrecken im erforderlichen Umfang befahren (Einzel-, Doppeltraktion, Knie-, Spießgang).

Bei Triebfahrzeugen sind Fahrten mit ihrer Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf den Referenzstrecken und mit allen möglichen Stromabnehmerkonfigurationen durchzuführen.

Fahrzeughöchstgeschwindigkeit	Messfahrt 1 einmal	Messfahrt 2 einmal	Messfahrt 3 einmal	Messfahrt 4 dreimal	Messfahrt 5 einmal
120			100	120	130
140		100	120	140	155
160	100	120	140	160	175
200	120	140	160	200	220
230	120	160	200	230	250
250	120	160	200	250	275

Tabelle 3: Übersicht Messfahrten / Geschwindigkeiten (in km/h)

7.5 Referenzstrecken für Kontaktkraft- und Anhubmessungen

Unter Beachtung der betrieblichen Bedingungen können auch vor den Zulassungsfahrten andere Referenzstrecken festgelegt werden.

7.5.1 Referenzstrecke für OL-Type 1.2, v_{max} 120 km/h

Strecken mit einer OL-Type 1.2 VzG und der v_{max} von 120 km/h

z.B.: Strecke 10901, Sigmundsherberg – Gmünd N.Ö. im Streckenabschnitt Sigmundsherberg – Göpfritz, Gleis 1 (eingleisige Strecke)

7.5.2 Referenzstrecke für OL-Type 1.3, v_{max} 160 km/h

Strecken mit einer OL-Type 1.3 VzG und der v_{max} von 160 km/h

z.B.: Strecke 10501, Wien - Mürzzuschlag im Streckenabschnitt Wr. Neustadt – Ternitz, Gleis 1 und 2 (zweigleisige Strecke)

7.5.3 Referenzstrecke für OL-Type 2.1, v_{max} 250 km/h

Strecken mit einer OL-Type 2.1 VzG und der v_{max} von 250 km/h

z.B.: Strecke 13001, Wien – Salzburg im Streckenabschnitt Weichenhalle Unterpurkersdorf – St. Pölten, Gleis 7 und 9 (ETCS notwendig)

7.5.4 Referenzstrecke für die Deckenstromschiene, v_{max} 250 km/h

Strecken mit einer Deckenstromschiene

Strecke 13001, Wien – Salzburg im Streckenabschnitt Pöchlarn – Ybbs/Donau Gleis 4

Stromschiene mit einer zulässigen Bauartgeschwindigkeit von 250 km/h

7.6 Anerkennung vorhandener Versuche und Nachweise

Prüfungen (Kontaktkraftmessungen nach EN 50317 bzw. Simulationen nach EN 50318) für eine Zustimmungserklärung bezüglich Zusammenwirken Stromabnehmer - Oberleitungen bei Nachbarbahnverwaltungen werden bei Neuzulassungen von Triebfahrzeugen berücksichtigt, wobei sich die ÖBB-Infrastruktur AG vorbehält eventuell zusätzliche erforderliche Prüfungen für eine Zustimmungserklärung im Oberleitungsnetz der ÖBB-Infrastruktur AG zu verlangen (falls dies aus den bereitgestellten Unterlagen nicht eindeutig auf die Gegebenheiten der ÖBB-Infrastruktur AG übertragbar ist).

Grundsätzlich ist der Nachweis an den angegebenen Referenzstrecken in Abhängigkeit der Geschwindigkeit für welche das Triebfahrzeug zugelassen werden soll zu erbringen, sofern nicht ausdrücklich Messergebnisse von Kontaktkraftmessungen, Anhubmessungen oder Simulationen mit Oberleitungstypen anderer Bahnen vorliegen, welche als vergleichbar und hinreichend anerkannt werden (wesentliche Spezifikationen Pkt. 4.3). Derartige Ergebnisse sind der ÖBB-Infrastruktur AG anhand prüffähiger Unterlagen vorzulegen und müssen von einer akkreditierten Stelle bestätigt sein.

Die Anerkennung vorhandener Versuche und Nachweise erfolgt durch die zuständige Stelle der ÖBB-Infrastruktur AG.

8 Dokumente

Der Prüfbericht der Kontaktkraftmessungen muss

- alle Messfahrten
- für jede Referenzstrecke
- in allen Stromabnehmerkonfigurationen
- die aerodynamisch korrigierten Werte (F_m , $F_{m\pm 3s}$) der Kontaktkraftmessungen in Tabellenform sowie als Grafik (TSI-Zielkurve)
- den Vergleich der Schleifleistenkräfte in Diagrammform

enthalten.

Ebenso sind die dazugehörigen Messschriebe mit der Darstellung

- Fahrdrathöhe
- Fahrdrathseitenlage
- Kontaktkraft F
- Kontaktkraft je Schleifleiste F_I und F_{II}
- Kilometrischer Lage
- Geschwindigkeit

beizugeben.

Der Prüfbericht der Anhubmessungen hat den genauen Messvorgang zu beschreiben, und es sind die Messdateien je Anhubmessung in einer Grafik und als Tabelle darzustellen. Vorhandene Messberichte sind grundsätzlich durch eine akkreditierte Stelle zu bestätigen.

9 Endgültige Zustimmungserklärung

Die Bewertung der Kompatibilität des Fahrzeuges (Stromabnehmer) mit dem Oberleitungssystem der ÖBB-Infrastruktur AG und seiner Komponenten wird im Rahmen einer Netzzustimmungsprüfung nachgewiesen. Anhand dieser Ergebnisse wird eine Zustimmungserklärung für das Gesamtnetz und/oder bestimmte Streckenabschnitte hinsichtlich des Zusammenwirkens Stromabnehmer – Oberleitung ausgesprochen.

Bezüglich Zusammenwirken Stromabnehmer – Oberleitung sind dafür die vorstehenden Bedingungen zu erfüllen, ansonsten müssen Einschränkungen bei der Zustimmungserklärung (Gesamtnetz bzw. bestimmte Streckenabschnitte) ausgesprochen werden.

Können durch Optimierungsmaßnahmen am Stromabnehmer die geforderten Ergebnisse nicht erreicht werden, kann auch eine vorläufige Zustimmungserklärung mit Einschränkungen (z.B. örtliche Geschwindigkeitsbeschränkungen...) ausgesprochen werden.

Die Zustimmung für den Betrieb erfolgt durch die für die Netzzustimmungsprüfung zuständige Stelle der ÖBB-Infrastruktur AG (Stab Sicherheit und Betriebsleitung, Standards/Fahrzeugzulassung) auf Grundlage

- der Erfüllung der Vorgaben des aktuell gültigen „Anforderungskatalog Triebfahrzeuge (RW 50.02.01)“
- der Ergebnisse dieser Technischen Richtlinie RW 50.02.03 (vormals TR 940)

und wird in Form einer Zustimmungserklärung, sowie durch den Eintrag in die Fahrzeugdatenbank der ÖBB-Infrastruktur AG dokumentiert.

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grenzlinien Regelstromabnehmer 1950 mm	11
Abbildung 2: Grenzlinien Euro-Wippe 1600 mm	12
Abbildung 3: Abstand Schleifstücke	12

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: maximal zulässiger Fahrdrahtanhub bei Standard-Oberleitung	14
Tabelle 2: maximal zulässiger Fahrdrahtanhub, TSI-konforme Oberleitung	15
Tabelle 3: Übersicht Messfahrten / Geschwindigkeiten (in km/h)	17

12 Abkürzungsverzeichnis

ADD	Automatic Dropping Device (Automatische Senkeinrichtung)
ED	Einheitsdarstellung
OL	Oberleitung
RAMS	Reliability, Availability, Maintainability, Safety - Methode zur Risikopotenzialabschätzung
RW	Regelwerk
SL	Schleifleiste
STA	Stromabnehmer
Tfz	Triebfahrzeug
TSI	Technische Spezifikationen für die Interoperabilität
Vmax	Maximale Geschwindigkeit (in km/h)
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeit

13 Anlagen

- 50_02_03_Anlage 1 ED20.pdf
- 50_02_03_Anlage 2 ED44.pdf
- 50_02_03_Anlage 3 ED52.pdf
- 50_02_03_Anlage 4 ED53.pdf
- 50_02_03_Anlage 5 ED61 Blatt 7-12.pdf

Anwendung für ÖBB Oberleitungen ohne TSI - Ausführung (Baujahr vor 2002)

Die Werte der dynamischen Kontaktkraft zwischen Stromabnehmer und Oberleitung dürfen die Grenzwerte der folgenden Tabelle nicht überschreiten. Bei mehreren gleichzeitig an der Oberleitung anliegenden Stromabnehmern müssen die Grenzwerte auch von den nachlaufenden Stromabnehmern unter Beachtung des Stromabnehmerabstandes und der Geschwindigkeit eingehalten werden. Diesen Kontaktkraftwerten ist eine statische Anpresskraft der Stromabnehmer vom Messsystem von 70N bei den ÖBB zugrunde gelegt.

TSI ENE 2002 (2002/733 /EG) (5.3.1.6)	Oberleitungstypen			
	Type 1.1	Type 1.2	Type 1.3	FL 200
zulässige Geschwindigkeit (km/h)	80	120 (140)*	160	200
mittlere Kontaktkraft F_m (N)	78	87 (92)*	100	116
maximale Kontaktkraft F_{max} (N)	148	165 (175)*	190	220
minimale Kontaktkraft F_{min} (N)	8 (positiv)**	9 (9)* (positiv)**	10 (positiv)**	12 (positiv)**
größte auftretende Kontaktkraft (N) (an einzelnen Stellen)	200	250***	300***	350***
3-fache Standardabweichung (N)	70	78 (83)*	90	104
Standardabweichung (N)	$< 0,3 \times F_m$	$< 0,3 \times F_m$	$< 0,3 \times F_m$	$< 0,3 \times F_m$
S_0 (mm)	80	100	100	120
Erforderlicher Raum für maximalen Anhub				
max. auftretender Anhubwert bei Seitenhaltern mit Anhubbegrenzung	100 ($1,2 \times S_0$)	120 ($1,2 \times S_0$)	120 ($1,2 \times S_0$)	180 ($1,5 \times S_0$)
max. auftretender Anhubwert bei Seitenhaltern ohne Anhubbegrenzung	150	180	180	----

Die angegebenen Kontaktkraftwerte F_m , F_{max} , F_{min} sowie die größte auftretende Kontaktkraft ist auch bei "artreiner Doppeltaktion" an beiden Stromabnehmern einzuhalten.

* Nach Messung mit elektrotechnischen Messwagen und Genehmigungspflicht durch BMVIT

** gem. EN 50119 (ÖVE/ÖNORM EN 50119:2010)

*** gem. EN 50119 (ÖVE/ÖNORM EN 50119:2010) und für ÖBB-Oberleitungssystem festgelegten Werte.

S_0 ... ist der berechnete, simulierte, oder gemessene Fahrdrahtanhub am Seitenhalter im normalen Betrieb mit einem, oder mehreren anliegenden Stromabnehmern bei einer mittleren Kontaktkraft F_m und höchster Streckengeschwindigkeit.

In Gleisradien wird S_0 geringer, da durch die Eckzüge (Ablenkwinkel des FD) die Anhübe reduziert werden.

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

Blatt 1 gilt nur für Bestandsanlagen vor TSI ENE 2002, d. h. "keine TSI - konforme Ausführung" der Oberleitungsanlagen (Inkraftsetzung der 1. TSI ENE - 2002 und Übergangsfrist).

Änderung: Ersatz für ED 20 Blatt 1 Ausgabe 07.07.2005

Fachbereich

ET

Kurzweil

ÖBB
INFRA

Inhalt

Dynamisches Zusammenwirken
Stromabnehmer – Oberleitung

Maßstab

ED 20

Blatt

1

Ausgabe/Datum 07.03.2016

Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Hummel/Axmann

geprüft Kapfenberger/Kurzweil

**Anwendung für ÖBB Oberleitungen nach TSI ENE-2002 und TSI ENE 2008 Ausführung (Baujahr nach 2002)
 Kontaktkrftermittlung nach Kurve C ($F_m=0,00097 \times v^2 + 70N$),**

Die Werte der dynamischen Kontaktkraft zwischen Stromabnehmer und Oberleitung dürfen die Grenzwerte der folgenden Tabelle nicht überschreiten. Bei mehreren gleichzeitig an der Oberleitung anliegenden Stromabnehmern müssen die Grenzwerte auch von den nachlaufenden Stromabnehmern unter Beachtung des Stromabnehmerabstandes und der Geschwindigkeit eingehalten werden. Diesen Kontaktkraftwerten ist eine statische Anpresskraft der Stromabnehmer vom Messsystem von 70N zugrunde gelegt.

Kontaktkräfte gemäß TSI ENE 2002 (2002/733/EG) TSI ENE 2008 (2008/284/EG)	Oberleitungstypen			
	Type 1.1	Type 1.2	Type 1.3	Type 2.1
zulässige Geschwindigkeit (km/h)	80	120 (140)*	160	250
mittlere Kontaktkraft F_m (N)	76	84 (89)*	95	130
maximale Kontaktkraft F_{max} (N)	144	160 (169)*	180	250
minimale Kontaktkraft F_{min} (N)	8 (positiv)**	9 (9)* (positiv)**	10 (positiv)**	13 (positiv)**
größte Kontaktkraft (N)	200	230***	250***	350***
3-fache Standardabweichung (N)	68	76	85	120
Standardabweichung (N)	$< 0,3 \times F_m$	$< 0,3 \times F_m$	$< 0,3 \times F_m$	$< 0,3 \times F_m$
S_0 (mm)	Fahrdrahtablenkwinkel	100	100	120
	$\leq 2,5^\circ$ - 120 $> 2,5^\circ - \leq 5^\circ$ - 100 $> 5^\circ$ - 80			
Erforderlicher Raum für maximalen Anhub				
max. auftretender Anhubwert bei Seitenhaltern mit Anhubbegrenzung	180 ($1,5 \times S_0$)	150 ($1,5 \times S_0$)	150 ($1,5 \times S_0$)	240 ($2 \times S_0$)
max. auftretender Anhubwert bei Seitenhaltern ohne Anhubbegrenzung	240 ($2 \times S_0$)	200 ($2 \times S_0$)	200 ($2 \times S_0$)	----

Die angegebenen Kontaktkraftwerte F_m , F_{max} , F_{min} sowie die größte auftretende Kontaktkraft ist auch bei "artreiner Doppeltaktion" an beiden Stromabnehmern einzuhalten.

* Nach Messung mit elektrotechnischen Messwagen und Genehmigungspflicht durch BMVIT

** gem. EN 50119 (ÖVE/ÖNORM EN 50119:2010)

*** gem. EN 50119 (ÖVE/ÖNORM EN 50119:2010) und für ÖBB-Oberleitungssystem festgelegten Werte.

S_0 ... ist der berechnete, simulierte, oder gemessene Fahrdrahtanhub am Seitenhalter im normalen Betrieb mit einem, oder mehreren anliegenden Stromabnehmern bei einer mittleren Kontaktkraft F_m und höchster Streckengeschwindigkeit.

In Gleisradien wird S_0 geringer, da durch die Eckzüge (Ablenkwinkel des FD) die Anhübe reduziert werden.

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

Gemäß technischen Spezifikationen für die Interoperabilität des Teilsystems "Energie" des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems TSI ENE 2002 und TSI ENE 2008.

Änderung:

Fachbereich

ET

Kurzweil

ÖBB
INFRA

Inhalt

Dynamisches Zusammenwirken
Stromabnehmer – Oberleitung

Maßstab

ED 20

Blatt

2

Ausgabe/Datum 07.03.2016

Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Hummel/Axmann

geprüft Kapfenberger/Kurzweil

Anwendung für ÖBB Oberleitungen nach TSI ENE CR-2011 Ausführung
Kontaktkraftermittlung nach Kurve C ($F_m=0,00047 \cdot v^2 + 90N$) konventionelle TSI

Die Werte der dynamischen Kontaktkraft zwischen Stromabnehmer und Oberleitung dürfen die Grenzwerte der folgenden Tabelle nicht überschreiten. Bei mehreren gleichzeitig an der Oberleitung anliegenden Stromabnehmern müssen die Grenzwerte auch von den nachlaufenden Stromabnehmern unter Beachtung des Stromabnehmerabstandes und der Geschwindigkeit eingehalten werden. Diesen Kontaktkraftwerten ist eine statische Anpresskraft der Stromabnehmer vom Messsystem von 90N bei den ÖBB zugrunde gelegt.

Kontaktkräfte gemäß TSI ENE CR 2011 (2011/ 274/EG) (Pkt. 4. 2. 15)	Oberleitungstypen			
	Type 1.1	Type 1.2	Type 1.3	Type 2.1
zulässige Geschwindigkeit (km/h)	80	120 (140)*	160	200
mittlere Kontaktkraft F_m (N)	93	97 (99)*	102	109
maximale Kontaktkraft F_{max} (N)	177	184 (188)*	194	207
minimale Kontaktkraft F_{min} (N)	9 (positiv)**	10 (10)* (positiv)**	10 (positiv)**	11 (positiv)**
größte Kontaktkraft (N)	200	230***	250***	350***
3-fache Standardabweichung (N)	84	87 (89)*	92	98
Standardabweichung (N)	$< 0,3 \times F_m$	$< 0,3 \times F_m$	$< 0,3 \times F_m$	$< 0,3 \times F_m$
S_0 (mm)	Fahrdrahtablenkwinkel	100	100	120
	$\leq 2,5^\circ$ - 120 $> 2,5^\circ - \leq 5^\circ$ - 100 $> 5^\circ$ - 80			
Erforderlicher Raum für maximalen Anhub				
max. auftretender Anhubwert bei Seitenhaltern mit Anhubbegrenzung	180 ($1,5 \times S_0$)	150 ($1,5 \times S_0$)	150 ($1,5 \times S_0$)	240 ($2 \times S_0$)
max. auftretender Anhubwert bei Seitenhaltern ohne Anhubbegrenzung	240 ($2 \times S_0$)	200 ($2 \times S_0$)	200 ($2 \times S_0$)	----

Die angegebenen Kontaktkraftwerte F_m , F_{max} , F_{min} sowie die größte auftretende Kontaktkraft ist auch bei "artreiner Doppeltaktion" an beiden Stromabnehmern einzuhalten.

* Nach Messung mit elektrotechnischen Messwagen und Genehmigungspflicht durch BMVIT

** gem. EN 50119 (ÖVE/ÖNORM EN 50119:2010)

*** gem. EN 50119 (ÖVE/ÖNORM EN 50119:2010) und für ÖBB-Oberleitungssystem festgelegten Werte.

S_0 ... ist der berechnete, simulierte, oder gemessene Fahrdrahtanhub am Seitenhalter im normalen Betrieb mit einem, oder mehreren anliegenden Stromabnehmern bei einer mittleren Kontaktkraft F_m und höchster Streckengeschwindigkeit.

In Gleisraden wird S_0 geringer, da durch die Eckzüge (Ablenkwinkel des FD) die Anhübe reduziert werden.

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

Gemäß technischen Spezifikationen für die Interoperabilität des Teilsystems "Energie" des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems (26.April 2011)

Änderung:

Fachbereich
ET

Kurzweil

ÖBB
INFRA

Inhalt

Dynamisches Zusammenwirken
Stromabnehmer – Oberleitung

Maßstab

ED 20

Blatt

3

Ausgabe/Datum 08.03.2016

Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Hummel/Axmann

geprüft Kapfenberger/Kurzweil

Anwendung für ÖBB Oberleitungen nach TSI ENE vom 18. November 2014

Kontaktkraftermittlung nach TSI ENE 2014 aus ÖVE/ÖNORM EN 50367 : 2012 (Tabelle 6)

Die Oberleitungen müssen so ausgelegt sein, dass sie den maximalen konstruktionsbedingten Betrag von F_m gemäß ÖVE/ÖNORM EN 50367 : 2012 Tabelle 6 aufnehmen können (Verweis auf ÖVE/ÖNORM EN 50119 : 2009)

Kontaktkräfte TSI ENE 2014 (1301/2014) (Pkt. 4.2.11, 4.2.12)	Oberleitungstypen			
	Type 1.1	Type 1.2	Type 1.3	Type 2.1
	$< 200 \text{ km/h } 0,00047 \times v^2 + 90$			
				$\geq 200 \text{ km/h } 0,00097 \times v^2 + 70$
zulässige Geschwindigkeit (km/h)	80	120 (140)*	160	<200 ≥200- ≤250
Entwurfsgrenzwert Oberleitung (N)	93	97*	102	109 131
Min. f. Zulassung d. Stromabnehmers (N)	63	67*	72	79 89
max. mittlere Kontaktkraft F_m , max (N)	93	97 (99)*	102	109 151
mittlere Kontaktkraft F_m (N)	73	77 (79)*	82	89 131
min. mittlere Kontaktkraft F_m , min (N)	63	67 (69)*	72	79 121
maximale Kontaktkraft F_{max} (N)	139	146*	156	169 248
minimale Kontaktkraft F_{min} (N)	10**	10**	10**	10** 10**
größte Kontaktkraft (N)	300***	300***	300***	300*** 350***
3-fache Standardabweichung (N)	66	69*	74	80 118
Standardabweichung (N) $< 0,3 \times F_m$	22	23	25	27 39
S_0 (mm)	Fahrdrahtablenkwinkel	100	100	120
	$\leq 2,5^\circ$ - 120 $> 2,5^\circ - \leq 5^\circ$ - 100 $> 5^\circ$ - 80			
Erforderlicher Raum für maximalen Anhub				
max. auftretender Anhubwert bei Seitenhaltern mit Anhubbegrenzung	180 (1,5x S_0)	150 (1,5x S_0)	150 (1,5x S_0)	240 (2x S_0)
max. auftretender Anhubwert bei Seitenhaltern ohne Anhubbegrenzung	240 (2x S_0)	200 (2x S_0)	200 (2x S_0)	----

Die angegebenen Kontaktkraftwerte F_m , F_{max} , F_{min} sowie die größte auftretende Kontaktkraft ist auch bei "artreiner Doppeltaktion" an beiden Stromabnehmern einzuhalten.

* Nach Messung mit elektrotechnischen Messwagen und Genehmigungspflicht durch BMVIT

** gem. EN 50367:2012

*** gem. EN 50119 (ÖVE/ÖNORM EN 50119:2010) und für ÖBB-Oberleitungssystem festgelegten Werte.

S_0 ... ist der berechnete, simulierte, oder gemessene Fahrdrahtanhub am Seitenhalter im normalen Betrieb mit einem, oder mehreren anliegenden Stromabnehmern bei einer mittleren Kontaktkraft F_m und höchster Streckengeschwindigkeit.

In Gleisradien wird S_0 geringer, da durch die Eckzüge (Ablenkwinkel des FD) die Anhübe reduziert werden.

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

Gemäß technischen Spezifikationen für die Interoperabilität des Teilsystems "Energie" des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems (26.April 2011)

Änderung:

Fachbereich

ET

Kurzweil

ÖBB
INFRA

Inhalt

Dynamisches Zusammenwirken
Stromabnehmer – Oberleitung

Maßstab

ED 20

Blatt

4

Ausgabe/Datum 08.03.2016

Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

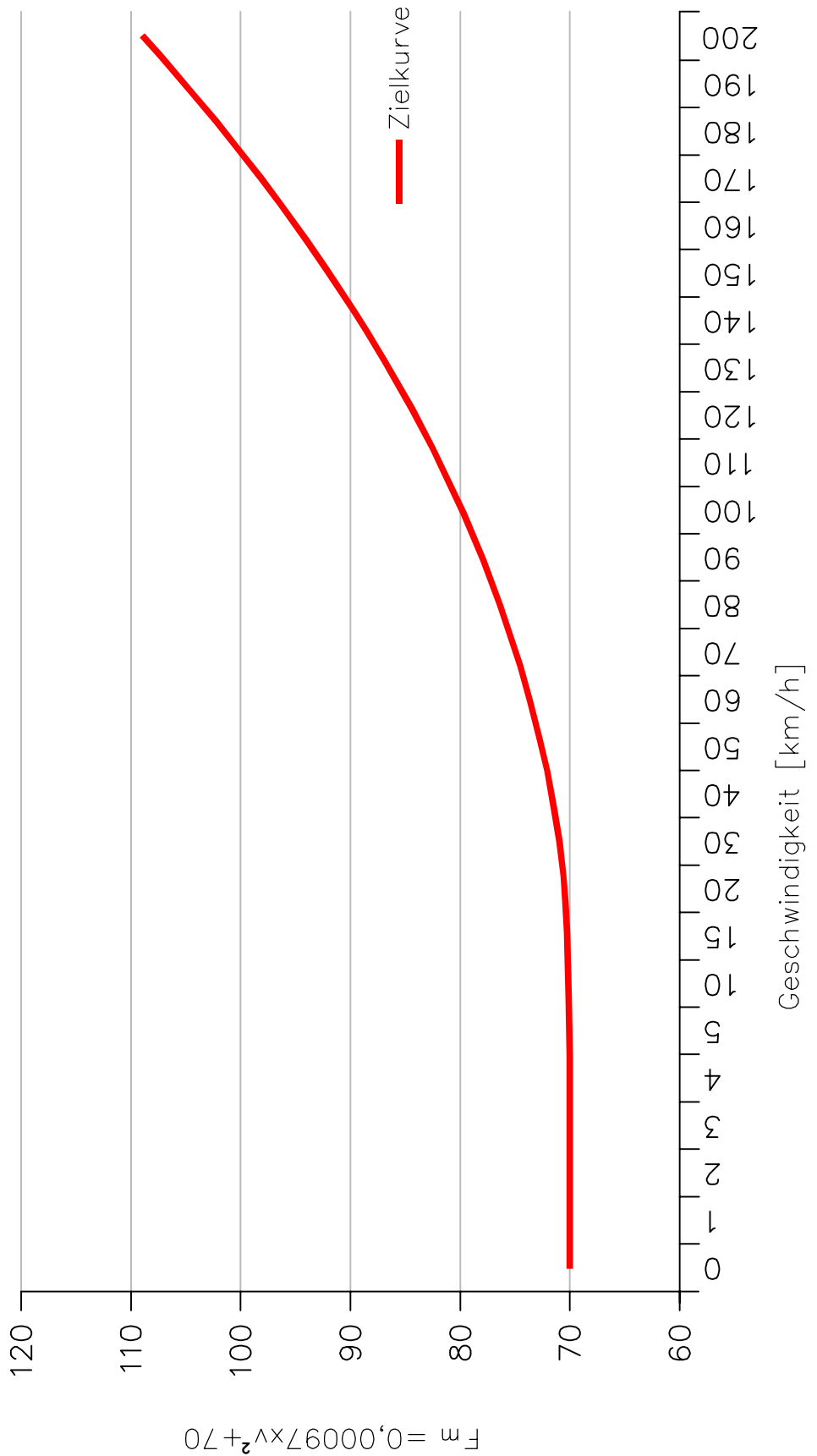
gezeichnet Hummel/Axmann

geprüft Kapfenberger/Kurzweil

TSI ENE 2002/2008 (EN 50367:2006)

F_m stellt einen Zielwert dar, welcher nicht überschritten werden sollte !

Bei mehreren STA darf die mittlere Kontaktkraft F_m für keinen Stromabnehmer größer sein !



Änderung:

Fachbereich
ET

Kurzweil

OBB
INFRA

Inhalt

Dynamisches Zusammenwirken
Stromabnehmer – Oberleitung

Maßstab

ED 20

Blatt

5

Ausgabe/Datum 31.03.2016

Warennummer

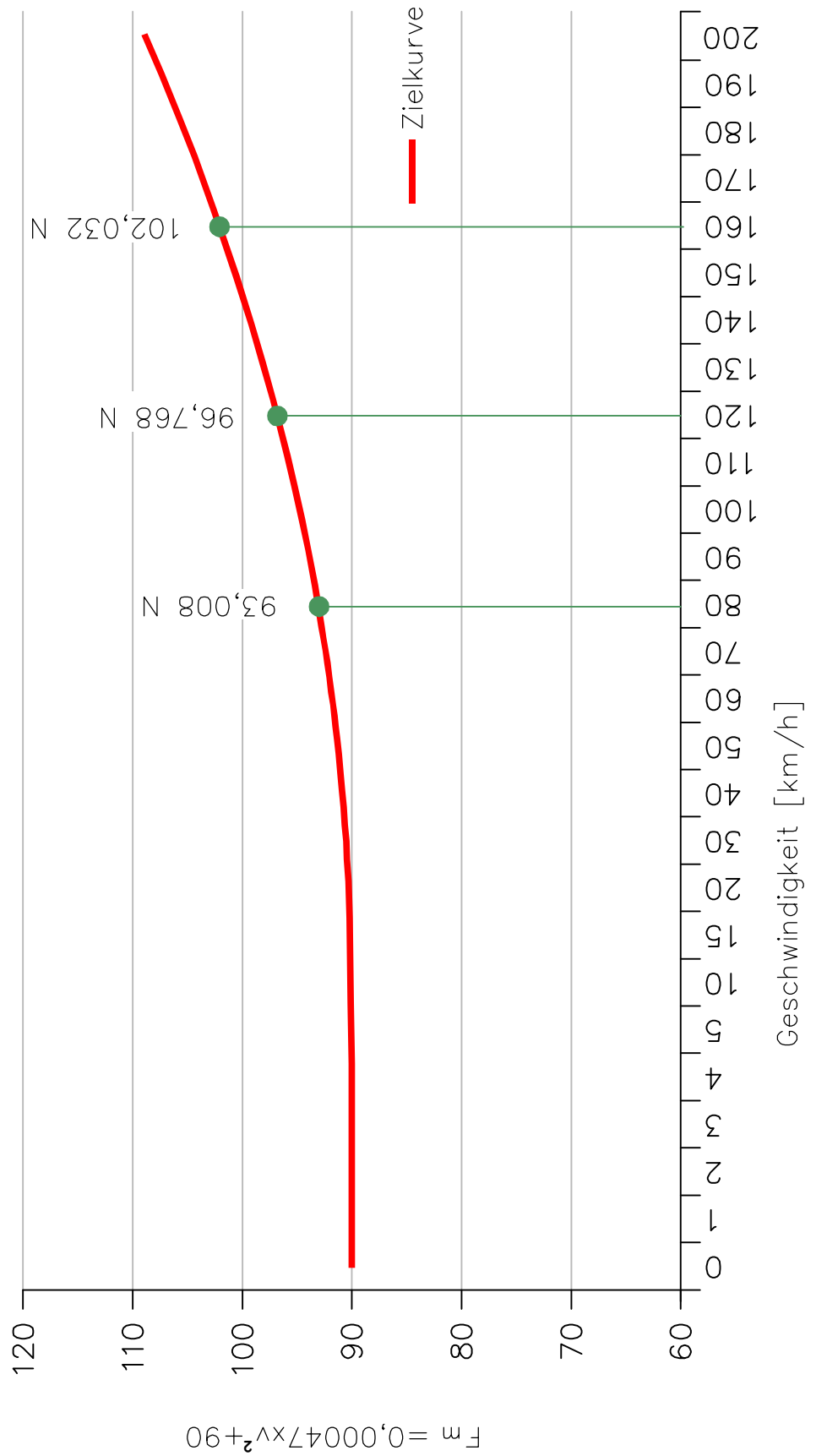
Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Hummel/Axmann

geprüft Kapfenberger/Kurzweil

TSI ENE 2011 CR (EN 50367:2006)

Die Oberleitung muss so ausgelegt sein, dass sie die obere Grenzkurve der mittleren Kontaktkraft aufnehmen kann !



Änderung:

Fachbereich
ET

Kurzweil

OBB
INFRA

Inhalt

Dynamisches Zusammenwirken
Stromabnehmer – Oberleitung

Maßstab

ED 20

Blatt
6

Ausgabe/Datum 31.03.2016

Warennummer

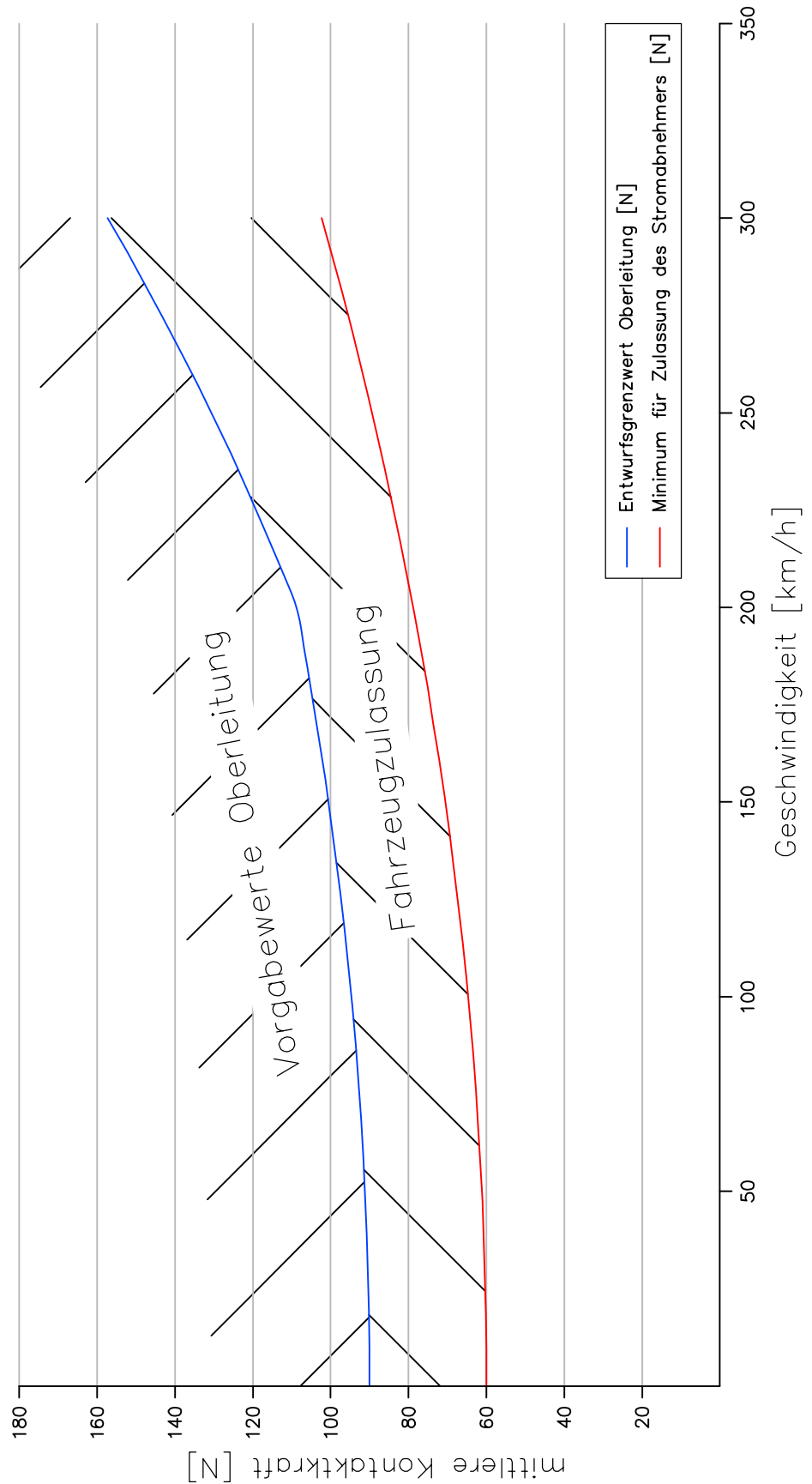
Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Hummel/Axmann

geprüft Kapfenberger/Kurzweil

TSI ENE 2014 (ÖVE/ÖNORM EN 50367:2012)

Die Oberleitung muss so ausgelegt sein, dass sie die obere Grenzkurve der mittleren Kontaktkraft aufnehmen kann !



Änderung:

Fachbereich
ET

Kurzweil

ÖBB
INFRA

Inhalt

Dynamisches Zusammenwirken
Stromabnehmer – Oberleitung

Maßstab

ED 20

Blatt

7

Ausgabe/Datum 31.03.2016

Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Hummel/Axmann

geprüft Kapfenberger/Kurzweil

Wesentliche Festlegung für die Durchführung der Kontaktkraftmessungen

Für die Überprüfung durch Messfahrten ist jedenfalls ein Kontaktkraftmesssystem, welches EN 50317 : 2002 entspricht zu verwenden.

Die für die Messung zuständige Stelle muss für alle Messungen gemäß ÖVE / ÖNORM EN ISO / IEC 17025 akkreditiert sein, oder eine solche Stelle begleitet die Messungen und unterfertigt den Messbericht.

Dies gilt sowohl für Abnahmemessfahrten, als auch für Messfahrten gemäß RW!

Durch die ÖBB spezifischen Festlegungen und Gegebenheiten sind alle Abnahmemessfahrten gemäß RW und ED 21 in artreiner Doppeltraktion mit 31m Stromabnehmerabstand durchzuführen (dies gilt auch für TSI Abnahmeprüfungen).

Der Umfang der Kontaktkraftmessungen für die OL-Typen 1.1 / 1.2 / 1.3 und 2.1 ist unter Beachtung der TSI Prüfhefte und der IH-Vorgaben durchzuführen.

Messauswertung und Darstellung der Messergebnisse

Als Grundlage zur Durchführung von Messfahrten gilt:

- rechtzeitige und termingerechte Bekanntgabe des genauen Messumfangs und der Art der Messfahrt (Abnahmefahrt, IH-Umsetzung, Systemprüfung, ...), sowie der Termin der Messdurchführung um rechtzeitig die Voraussetzungen dafür schaffen zu können!
- Gesicherte Verfügbarkeit aller erforderlicher Daten (EADB, bei Neuerrichtung rechtzeitig durch die bauüberwachende Stelle), vor allem die km-Angaben sind immens wichtig (z.B. singuläre Stellen wie Weichen, LT, SW, ...). Ebenso ist das Baujahr der Anlage anzugeben, d.h. welche technischen Vorgaben sind Grundlage für Planung sowie Neu- und Umbau, bzw. Antriebnahmetermin.

Im Messbericht sind:

- die Kontaktkraftwerte F_m , $F_{m \max}$, $F_{m \min}$, $F_{m \min}$ und $F_{m \max}$ für beide Stromabnehmer als "gleitende" Grenzwertlinie getrennt darzustellen. Grenzwertverletzungen gemäß dieser ED 20 sind im Messschrieb nach exakter km - Lage zu kennzeichnen, bzw. im Messschrieb dargestellt.
- die Messwerte sind in beschleunigungskorrigierter (und aerodynamisch korrigierter) Form darzustellen
- die F_m - Werte der Kontaktkräfte über der jeweiligen TSI Zielkurve (TSI 2002/2014, 2002/2008) darzustellen, wobei die Messabschnitte vor der Messfahrt festzulegen sind!
- die Spannungswerte in einem eigenen Kanal darzustellen (mittlere Spannungswerte über Messstrecke darstellen - kontinuierliche Fahrdrabtspannung)
- Es ist eine aerodynamische Korrekturabelle je Messkonfiguration darzustellen. Die Ermittlung der aerodynamischen Korrektur muss unter Beachtung folgender wesentlicher Parameter erfolgen:
 - + Triebfahrzeugbauform
 - + Stromabnehmerstellung (Knie - Spieß)
 - + Position der Stromabnehmer im Messzugverband
 - + Fahrgeschwindigkeit
 - + Streckenabschnitte (Tunnel, freie Strecken)
 - + verwendete Windleitbleche

Statische Anpresskraft der Messtromabnehmer

Die statische Anpresskraft der Messtromabnehmer ist auf 70N einzustellen und vor jeder Messfahrt nachweislich zu überprüfen. Bei Messfahrten gemäß ED 20 Blatt 3 auf 90N einstellen.

Kontaktkraftwerte

Die in den Tabellen angegebenen Kontaktkraftwerte (F_m , $F_{m \min}$ und $F_{m \max}$) müssen von allen Stromabnehmern (gleichzeitig an die Oberleitung anliegend) eingehalten werden (sowohl vorlaufender als auch nachlaufende Stromabnehmer in jeder Stellung, Knie- und Spießgang).

Änderung:

Fachbereich

ET

Kurzweil

ÖBB
INFRA

Inhalt

Dynamisches Zusammenwirken
Stromabnehmer – Oberleitung

Maßstab

ED 20

Blatt

8

Ausgabe/Datum 10.03.2016

Warennummer

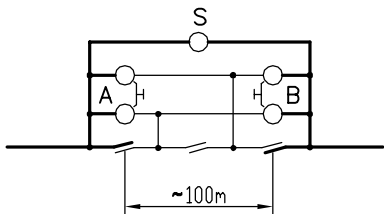
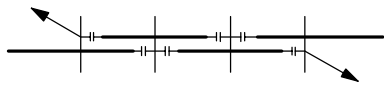
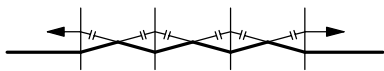
Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Hummel/Axmann

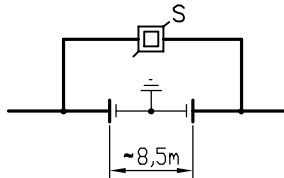
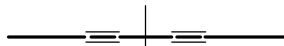
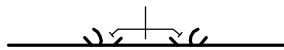
geprüft Kapfenberger/Kurzweil

Bauart bis 1969

"Für Neu- und Umbau nicht zulässig"

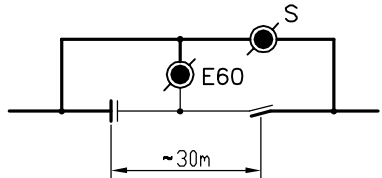
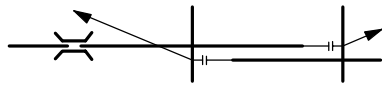
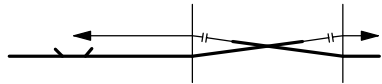


Bauart nach 1969



Sonderbauart

"Für Neu- und Umbau nicht zulässig"



Aufriss

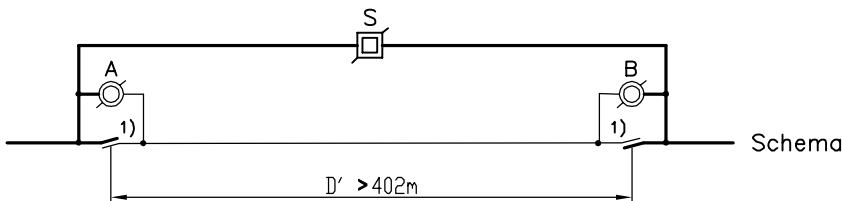
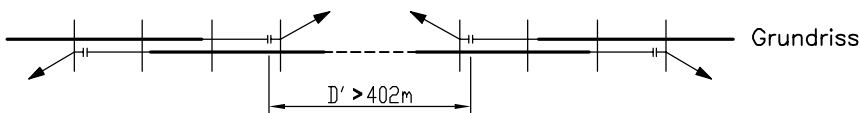
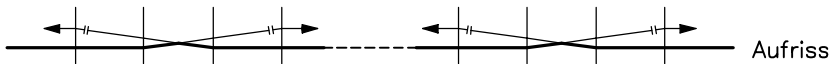
Grundriss

Schema

Interoperable Schutzstrecken gem. TSI Energie (EN 50367)

Lange Schutzstrecke ($D' > 402m$)

Anmerkung: D' ... Länge der Schutzstrecke mit Ausnahme des Überlappungsbereiches.
Mittelteil nicht geerdet und spannungslos!



1) ED 65 – fünffeldrige Ausführung

D' = Wirksame Länge der Schutzstrecke

Ersatz: DV EL52 Anlage 1 Abb. 13

Änderung:

Fachbereich
ET

Kurzweil

OBB
INFRA

Inhalt
Schutzstreckenbauarten

Maßstab

ED 44

Blatt

1

Ausgabe/Datum 09.12.2014

Warennummer

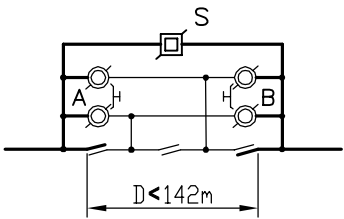
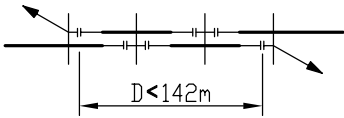
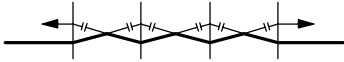
Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Mann/Hofbauer

geprüft Kurzweil

Unterteilte Schutzstrecke ($D < 142\text{m}$)

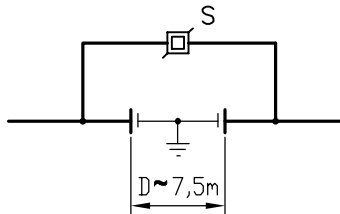
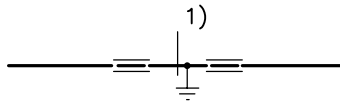
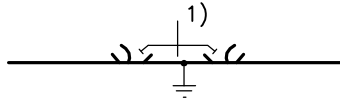
Anmerkung:
Die Gesamtlänge D der Schutzstrecke ist kürzer als der Abstand zwischen drei aufeinander folgenden Stromabnehmer, der größer als 143m ist.
Beide Mittelteile nicht geerdet und spannungslos!



D = Gesamtlänge der Schutzstrecke

Kurze Schutzstrecke

Anmerkung:
Der kürzeste Stromabnehmerabstand muss größer sein, als die wirksame Länge D' .
Mittelteil geerdet!



Aufriss

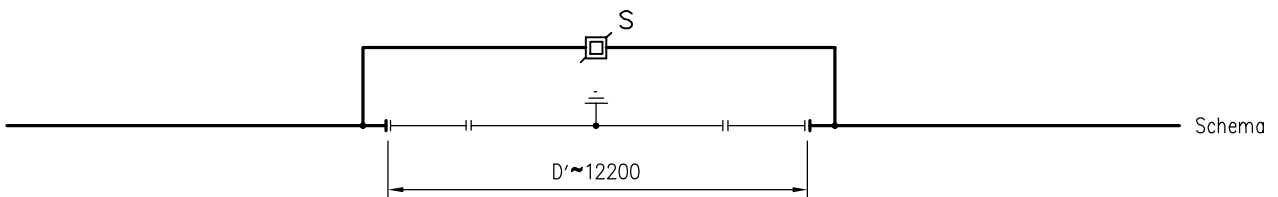
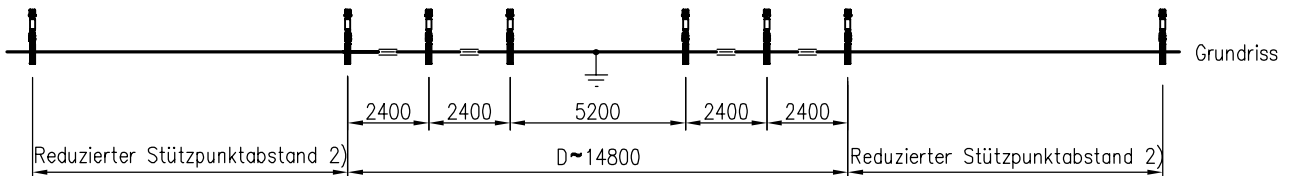
Grundriss

Schema

1) Drehausleger gemäß ED 5003

Schutzstreckenausführung Stromschiene

Mittelteil geerdet!



2) Gemäß Vorgaben ED 5730

D = Gesamte Länge der Schutzstrecke
 D' = Wirksame Länge der Schutzstrecke

Ersatz: DV EL52 Anlage 1 Abb. 13

Änderung:

Fachbereich

ET

Kurzweil

OBB
INFRA

Inhalt

Schutzstreckenbauarten

Maßstab

ED 44

Blatt

2

Ausgabe/Datum 09.12.2014

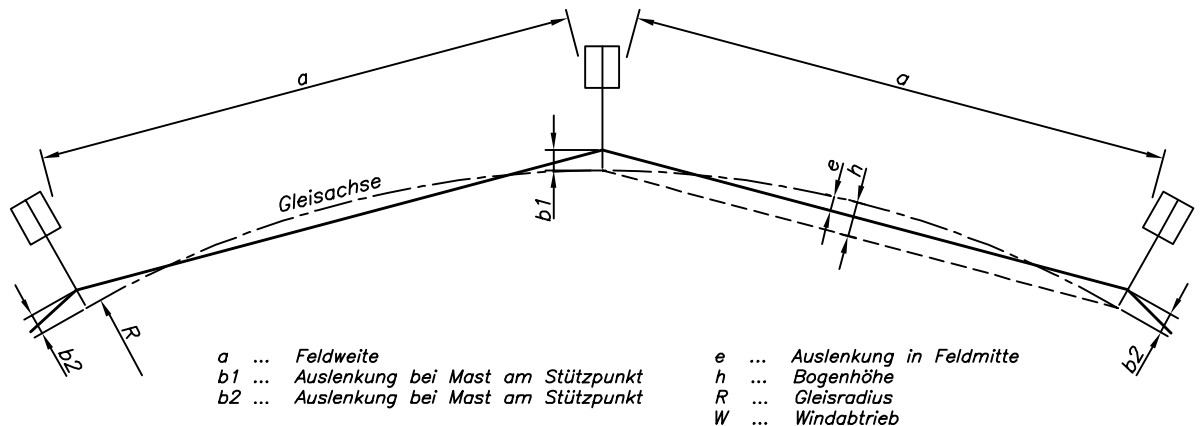
Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Mann/Hofbauer

geprüft Kurzweil

Oberleitungstype 1.1



a	R	h	e	$b1$	$b2$	W
[m]						
31	180	0,67	0,27			0,11
32	200	0,64	0,24			0,12
34	220	0,66	0,26			0,14
35	240	0,64	0,24			0,14
37	260	0,66	0,26			0,16
38	280	0,65	0,25			0,17
40	300	0,67	0,27			0,19
46	400	0,66	0,26	-0,40	-0,40	0,25
51	500	0,65	0,25			0,31
55	600	0,63	0,23			0,36
58	700	0,60	0,20			0,40
60	800	0,56	0,16			0,42
62	900	0,53	0,13			0,45
64	1000	0,51	0,11			0,48
68	1250	0,46	0,06			0,55
70	2000	0,31	0,01		-0,20	0,58
	3000	0,20	0,00		-0,00	

Für Neu- und Umbau nicht zulässig !

Änderung: Ersatz für ED 52 Ausgabe 21.11.96

Dienststelle

NT-TSP

B. Kroll

Leiter

Infrastruktur Betrieb

ÖBB

Planinhalt

Zusammenhang Längsspannweite—
Gleisradius

Maßstab

Plan-Nr.

ED 52

Blatt

1

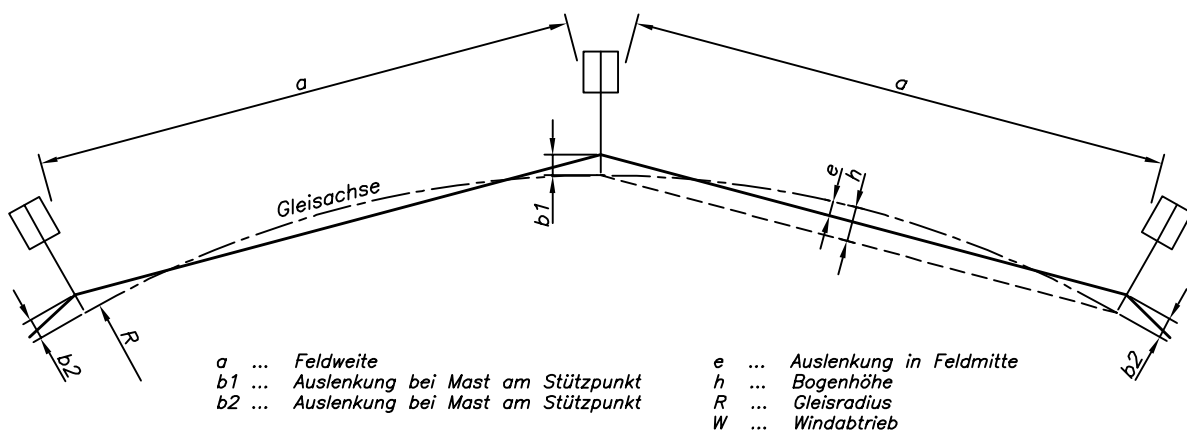
Ausgabe/Datum 07.10.2004

Warennummer

gezeichnet Dorner

geprüft Kurzweil

Oberleitungstyp 1.2



a	R	h	e	$b1$	$b2$	W
[m]						
29	180	0,58	0,23	-0,35	-0,35	0,08
31	200	0,60	0,25			0,09
32	220	0,58	0,23			0,10
33	240	0,57	0,22			0,11
35	260	0,59	0,24			0,12
36	280	0,58	0,23			0,13
37	300	0,57	0,22			0,14
43	400	0,58	0,23			0,18
48	500	0,58	0,23			0,23
51	600	0,54	0,19			0,26
54	700	0,52	0,17			0,29
56	800	0,49	0,14			0,31
58	900	0,47	0,12			0,33
60	1000	0,45	0,10			0,36
61	1250	0,37	0,07			-0,30
68	2000	0,29	0,00	-0,20	-0,25	0,46
	3000	0,19	0,00		-0,20	

Für Neu- und Umbau nicht zulässig !

Änderung: Ersatz für ED 52 Ausgabe 21.11.96

Dienststelle

NT-TSP

B. Anell

Leiter

Infrastruktur Betrieb

OBB

Planinhalt

Zusammenhang Längsspannweite —
Gleisradius

Maßstab

Plan-Nr.

ED 52

Blatt

2

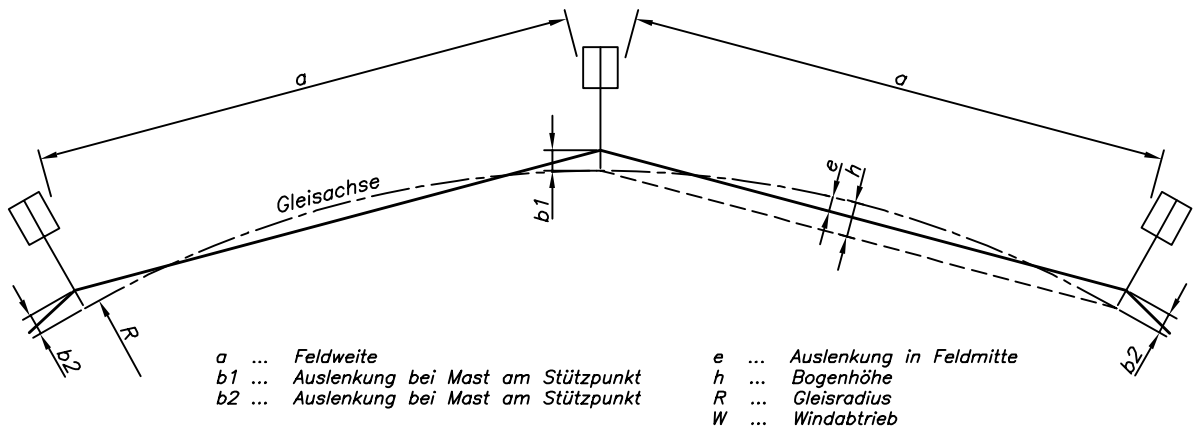
Ausgabe/Datum 07.10.2004

gezeichnet Dorner

geprüft Kurzweil

Warennummer

Oberleitungstyp 1.3



a	R	h	e	$b1$	$b2$	W
[m]						
29	180	0,58	0,23	-0,35	-0,35	0,08
31	200	0,60	0,25			0,09
32	220	0,58	0,23			0,10
33	240	0,57	0,22			0,10
35	260	0,59	0,24			0,12
36	280	0,58	0,23			0,12
37	300	0,57	0,22			0,13
43	400	0,58	0,23			0,17
48	500	0,58	0,23			0,22
51	600	0,54	0,19			0,25
54	700	0,52	0,17			0,28
56	800	0,49	0,14			0,30
58	900	0,47	0,12			0,32
60	1000	0,45	0,10			0,34
62	1250	0,38	0,08	-0,30	-0,30	0,36
65	2000	0,26	0,06	-0,20	-0,20	0,40
	3000	0,18	0,03	-0,15	-0,15	

Für Neu- und Umbau nicht zulässig !

Änderung: Ersatz für ED 52 Ausgabe 21.11.96

Dienststelle

NT-TSP

B. Kroll

Leiter

Infrastruktur Betrieb

OBB

Planinhalt

Zusammenhang Längspannweite – Gleisradius

Maßstab

Plan-Nr.

ED 52

Blatt

3

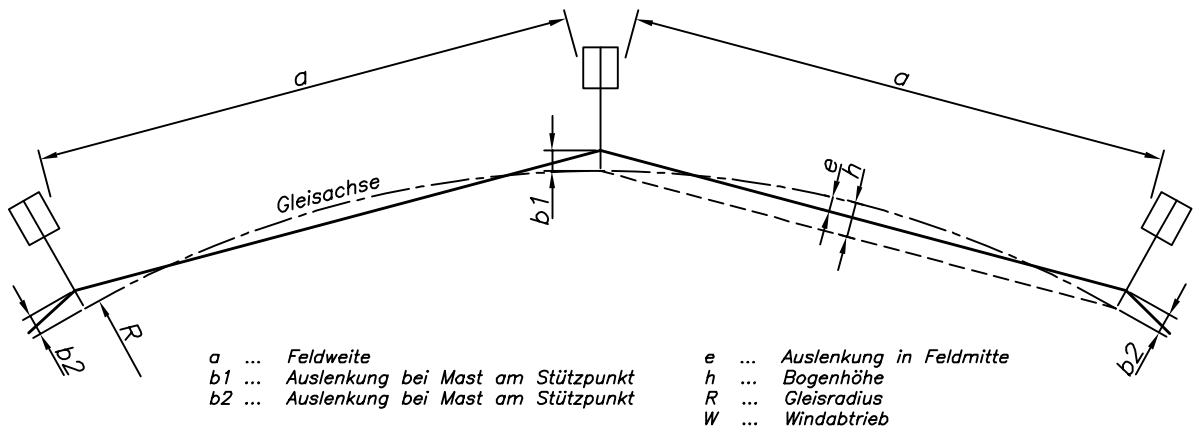
Ausgabe/Datum 07.10.2004

gezeichnet Dorner

geprüft Kurzweil

Warennummer

Oberleitungstype 2.1



a	R	h	e	$b1$	$b2$	W	
[m]							
40	400	0,50	0,20	-0,30	-0,30	0,11	
44	500	0,48	0,18			0,13	
49	600	0,50	0,20			0,16	
52	700	0,48	0,18			0,18	
56	800	0,49	0,19			0,21	
58	900	0,47	0,17			0,22	
60	1000	0,45	0,15			0,24	
64	1250	0,41	0,11			0,27	
65	2000	0,26				0,00	0,28
	3000	0,18	0,10			0,15	

... Ausnahmefälle (Weichen und dgl.)

Für Neu- und Umbau nicht zulässig !

Änderung: Ersatz für ED 52 Ausgabe 21.11.96

Dienststelle

NT-TSP

B. Anell

Leiter

Infrastruktur Betrieb

OBB

Planinhalt

Zusammenhang Längsspannweite —
Gleisradius

Maßstab

Plan-Nr.

ED 52

Blatt

4

Ausgabe/Datum 07.10.2004

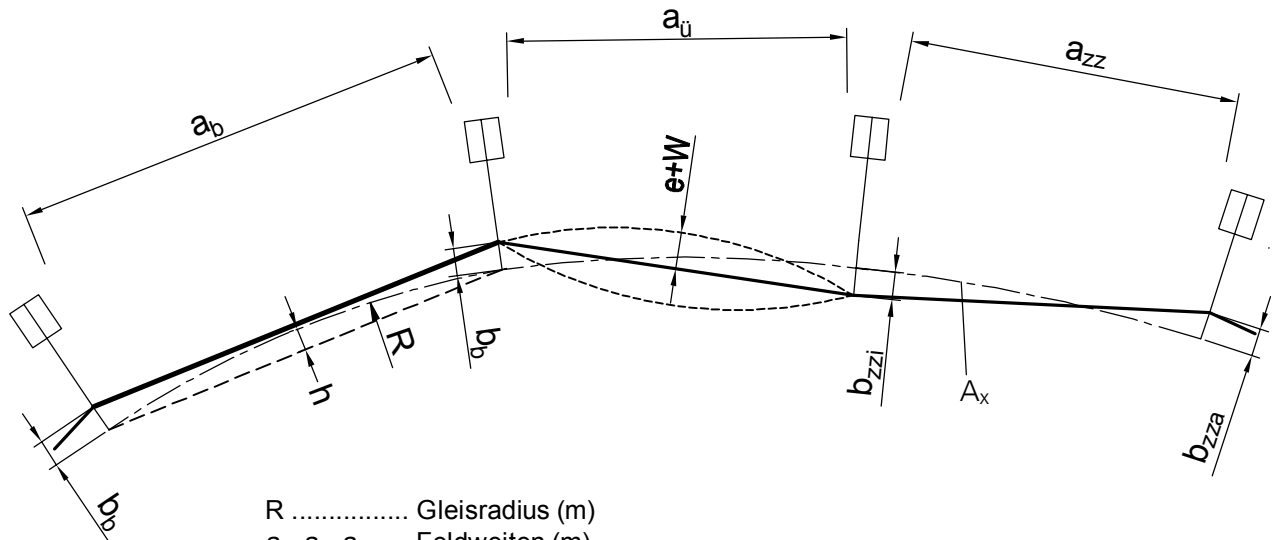
gezeichnet Dorner

geprüft Kurzweil

Warennummer

Oberleitungstype 1.1

Seitenverschiebung des Fahrdrahtes am Stützpunkt gegenüber der Gleisachse,
 $v\text{-Wind (m/s)} = 26$, $\text{Windfläche (m}^2\text{prom)} = 0,0136$, $e + W \leq 400 \text{ mm}$



- R Gleisradius (m)
 $a_b, a_{\ddot{u}}, a_{zz}$ Feldweiten (m)
 b_b **Auslenkung am Mast bei Führung bogenaußen (cm)**
 h **Bogenhöhe (cm)**
 b_{zzi} Auslenkung am Mast bei Führung im Zick-Zack, bogeninnen (cm)
 b_{zza} Auslenkung am Mast bei Führung im Zick-Zack, bogenaußen (cm)
 A_x Gleisachse
 e Auslenkung (cm)
 W Windabtrieb in Feldmitte (cm)
 $e+W$ maximal zulässiger Wert der Summe von Windabtrieb und Auslenkung

R	Führung des FD bogenaußen				Führung des FD im Zick-Zack					
	$a_b \text{ max}$	h	W	b_b	$a_{\ddot{u}} \text{ max}$	$a_{zz} \text{ max}$	h	W	b_{zza}	b_{zzi}
180	32	71	7	-40						
200	33	68	7	-40						
240	36	68	8	-40						
300	40	67	10	-40						
400	46	66	14	-40						
500	50	63	16	-40						
600	54	61	19	-40						
800	60	56	23	-40						
1000	64	51	27	-40						
1500	73	44	35	-40						
2000	78	38	40	-38						
3000	78	25	40	-25						
5000	78	15	40	-15	64	73	13	35	-30	+8
10000						73	7	35	-30	+19
Gerade						71	0	33	-30	+30
Gerade						76	0	38	-18	+18

Anmerkung: Im Zuge der Planungen sind die maximalen Feldweiten in Abhängigkeit der Gleisradien umzusetzen, da Kostenrelevant.

Unter Beachtung der TSI des Teilsystems Energie,
 ÖVE/ÖNORM EN 50119: 2014-03-01 und
 ÖVE/ÖNORM EN 50125-2: 2003-09-01

Änderung: Ersatz für ED 52 Blatt 5 Ausgabe 20.01.2005

Fachbereich

ET

Kurzweil

ÖBB
INFRA

Inhalt

Zusammenhang Längsspannweite –
Gleisradius

Maßstab

ED 52

Blatt

5

Ausgabe/Datum 29.03.2016

Warennummer

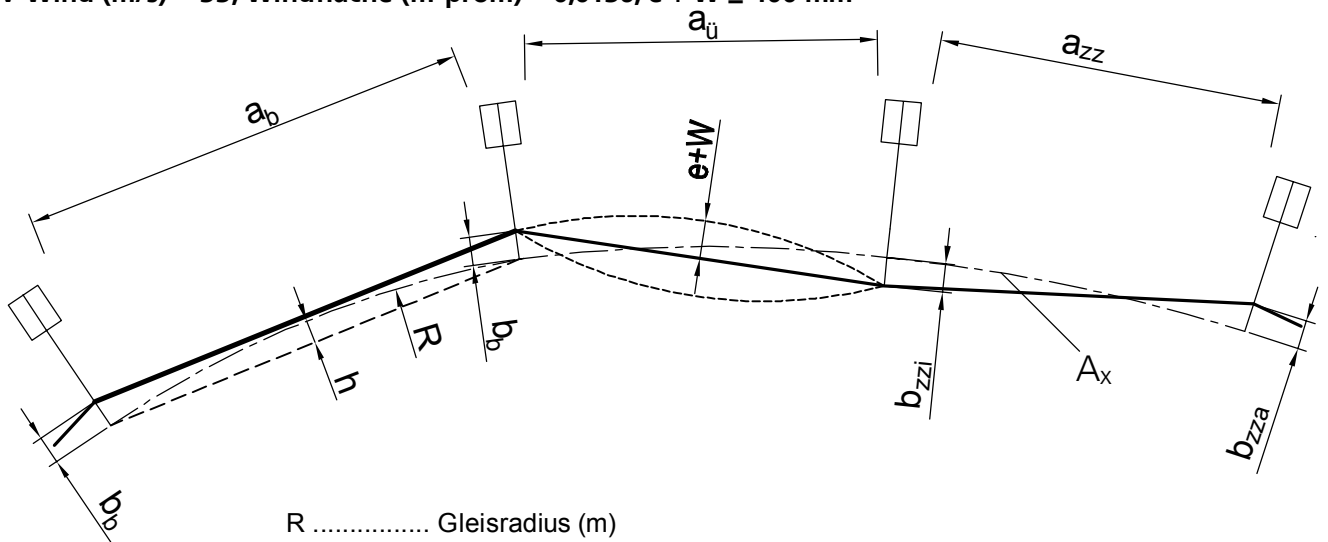
Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Dorner/Hummel

geprüft Kurzweil

Oberleitungstype 1.2

Seitenverschiebung des Fahrdrahtes am Stützpunkt gegenüber der Gleisachse,
 $v\text{-Wind (m/s)} = 33$, $\text{Windfläche (m}^2\text{prom)} = 0,0136$, $e + W \leq 400 \text{ mm}$



- R Gleisradius (m)
 $a_b, a_{\ddot{u}}, a_{zz}$ Feldweiten (m)
 b_b **Auslenkung am Mast bei Führung bogenaußen (cm)**
 h **Bogenhöhe (cm)**
 b_{zzi} Auslenkung am Mast bei Führung im Zick-Zack, bogeninnen (cm)
 b_{zza} Auslenkung am Mast bei Führung im Zick-Zack, bogenaußen (cm)
 A_x Gleisachse
 e Auslenkung (cm)
 W Windabtrieb in Feldmitte (cm)
 $e+W$ maximal zulässiger Wert der Summe von Windabtrieb und Auslenkung

R	Führung des FD bogenaußen				Führung des FD im Zick-Zack					
	$a_b \text{ max}$	h	W	b_b	$a_{\ddot{u}} \text{ max}$	$a_{zz} \text{ max}$	h	W	b_{zza}	b_{zzi}
200	28	49	7	-29						
300	34	48	11	-30						
400	38	45	13	-30						
500	42	44	16	-30						
600	45	42	19	-30						
800	50	39	23	-30						
1000	55	38	28	-30						
1500	62	32	36	-30						
2000	64	26	38	-25						
3000	65	18	39	-18						
5000	65	11	39	-10	52	59	9	32	-30	+20
10000						60	5	34	-30	+22
30000						60	2	34	-30	+28
Gerade						60	0	34	-30	+30
Gerade						64	0	38	-16	+16

Anmerkung: Im Zuge der Planungen sind die maximalen Feldweiten in Abhängigkeit der Gleisradien umzusetzen, da Kostenrelevant.

Unter Beachtung der TSI des Teilsystems Energie,
 ÖVE/ÖNORM EN 50119: 2014-03-01 und
 ÖVE/ÖNORM EN 50125-2: 2003-09-01

Änderung: Ersatz für ED 52 Blatt 6 Ausgabe 09.11.2004

Fachbereich

ET

Kurzweil

OBB
INFRA

Inhalt

Zusammenhang Längsspannweite –
Gleisradius

Maßstab

ED 52

Blatt

6

Ausgabe/Datum 29.03.2016

Warennummer

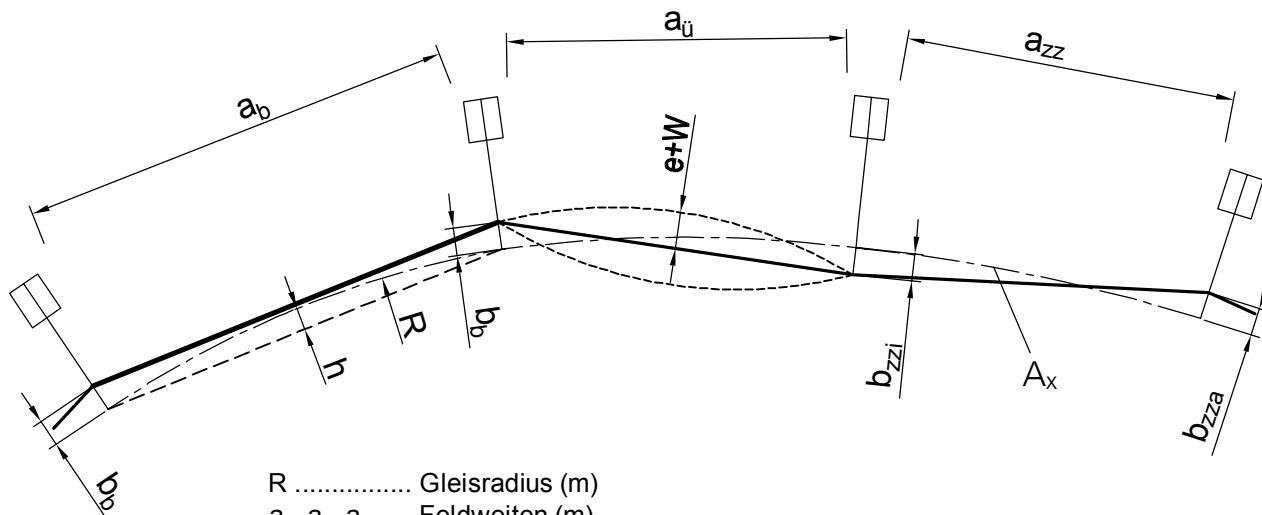
Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Dorner/Hummel

geprüft Kurzweil

Oberleitungstype 1.3

Seitenverschiebung des Fahrdrahtes am Stützpunkt gegenüber der Gleisachse,
 $v\text{-Wind (m/s)} = 33$, $\text{Windfläche (m}^2\text{prom)} = 0,0136$, $e + W \leq 400 \text{ mm}$



- R Gleisradius (m)
- a_b, a_u, a_{zz} Feldweiten (m)
- b_b **Auslenkung am Mast bei Führung bogenaußen (cm)**
- h **Bogenhöhe (cm)**
- b_{zzi} Auslenkung am Mast bei Führung im Zick-Zack, bogeninnen (cm)
- b_{zza} Auslenkung am Mast bei Führung im Zick-Zack, bogenaußen (cm)
- A_x Gleisachse
- e Auslenkung (cm)
- W Windabtrieb in Feldmitte (cm)
- $e+W$ maximal zulässiger Wert der Summe von Windabtrieb und Auslenkung

R	Führung des FD bogenaußen				Führung des FD im Zick-Zack					
	$a_b \text{ max}$	h	W	b_b	$a_u \text{ max}$	$a_{zz} \text{ max}$	h	W	b_{zza}	b_{zzi}
200	28	49	7	-29						
300	34	48	11	-30						
400	38	45	13	-30						
500	41	42	16	-30						
600	44	40	18	-30						
800	49	38	23	-30						
1000	53	35	26	-30						
1500	61	31	35	-30						
2000	62 *	24	36	-25						
3000	62 *	16	36	-18						
5000	62 *	10	36	-10	52	59	9	33	-30	+20
10000						61	5	35	-30	+22
30000						60	2	34	-30	+28
Gerade						60	0	34	-30	+30
Gerade						62	0	36	-20	+20

Anmerkung: Im Zuge der Planungen sind die maximalen Feldweiten in Abhängigkeit der Gleisradien umzusetzen, da Kostenrelevant.

* ... wegen kürzestem Hänger

Unter Beachtung der TSI des Teilsystems Energie,
 ÖVE/ÖNORM EN 50119: 2014-03-01 und
 ÖVE/ÖNORM EN 50125-2: 2003-09-01

Änderung: Ersatz für ED 52 Blatt 7 Ausgabe 09.11.2004

Fachbereich

ET

Kurzweil

OBB
INFRA

Inhalt

Zusammenhang Längsspannweite – Gleisradius

Maßstab

ED 52

Blatt

7

Ausgabe/Datum 29.03.2016

Warennummer

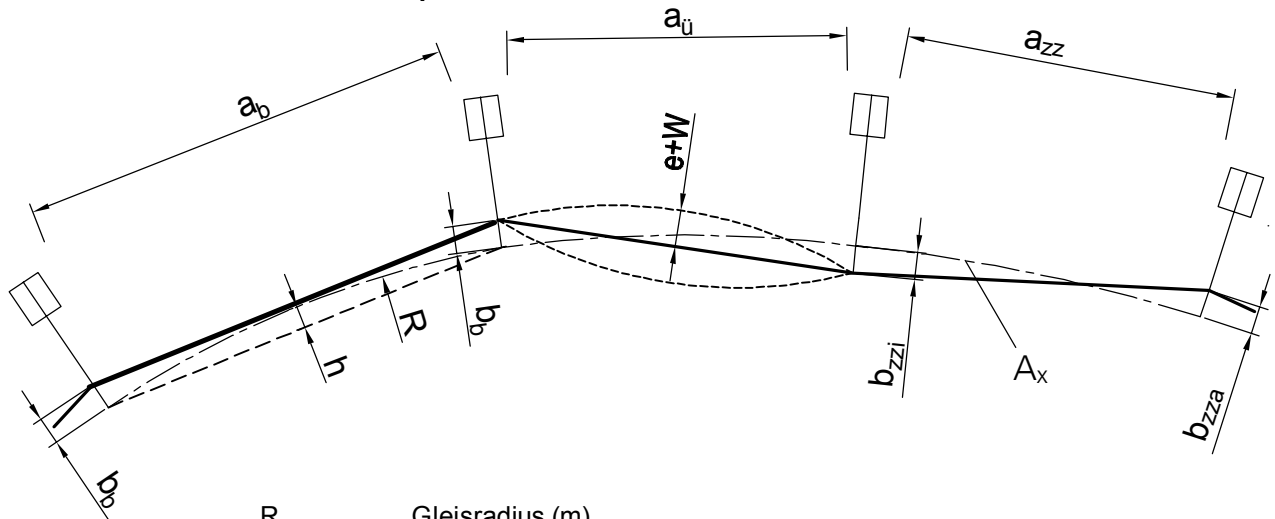
Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Dorner/Hummel

geprüft Kurzweil

Oberleitungstype 2.1

Seitenverschiebung des Fahrdrahtes am Stützpunkt gegenüber der Gleisachse,
 $v\text{-Wind (m/s)} = 33$, $\text{Windfläche (m}^2\text{prom)} = 0,0136$, $e + W \leq 400 \text{ mm}$



- R Gleisradius (m)
 $a_b, a_{\ddot{u}}, a_{zz}$ Feldweiten (m)
 b_b **Auslenkung am Mast bei Führung bogenaußen (cm)**
 h **Bogenhöhe (cm)**
 b_{zzi} Auslenkung am Mast bei Führung im Zick-Zack, bogeninnen (cm)
 b_{zza} Auslenkung am Mast bei Führung im Zick-Zack, bogenaußen (cm)
 A_x Gleisachse
 e Auslenkung (cm)
 W Windabtrieb in Feldmitte (cm)
 $e+W$ maximal zulässiger Wert der Summe von Windabtrieb und Auslenkung

R	Führung des FD bogenaußen				Führung des FD im Zick-Zack					
	$a_b \text{ max}$	h	W	b_b	$a_{\ddot{u}} \text{ max}$	$a_{zz} \text{ max}$	h	W	b_{zza}	b_{zzi}
1000	55	38	22	-30						
1500	63	33	29	-30						
2000	65	26	31	-26						
2500	65	21	31	-21						
3000	65	18	31	-18						
4000	65	13	31	-15						
5000	65	11	31	-15	56	62	10	28	-30	+25
6000						65	9	31	-30	+22
8000						65	7	31	-30	+22
10000						65	5	31	-30	+20
30000						65	2	31	-30	+25
Gerade						65	0	31	-30	+30

Anmerkung: Im Zuge der Planungen sind die maximalen Feldweiten in Abhängigkeit der Gleisradien umzusetzen, da Kostenrelevant.

Unter Beachtung der TSI des Teilsystems Energie,
 ÖVE/ÖNORM EN 50119: 2014-03-01 und
 ÖVE/ÖNORM EN 50125-2: 2003-09-01

Änderung: Ersatz für ED 52 Blatt 8 Ausgabe 07.10.2004

Fachbereich

ET

Kurzweil

ÖBB
INFRA

Inhalt

Zusammenhang Längsspannweite –
Gleisradius

Maßstab

ED 52

Blatt

8

Ausgabe/Datum 29.03.2016

Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Dorner/Hummel

geprüft Kurzweil

Oberleitungstyp 1.1

a	W	R																				
		∞	3000	2000	1250	1000	900	800	700	600	500	400	300	280	260	240	220	200	180			
e																						
[m]																						
70	0,58	0,02	0,02	0,02																		
69	0,56	0,04	0,04	0,04																		
68	0,55	0,05	0,05	0,05	0,05																	
67	0,53	0,07	0,07	0,07	0,07																	
66	0,51	0,09	0,09	0,09	0,09																	
65	0,50	0,10	0,10	0,10	0,10																	
64	0,48	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12																
63	0,47	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13																
62	0,45	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15															
61	0,44	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16															
60	0,42	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18														
59	0,41	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19													
58	0,40	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20												
57	0,38	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22												
56	0,37	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23												
55	0,36	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24											
54	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26											
53	0,33	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27											
52	0,32	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28											
51	0,31	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28										
50	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30										
49	0,28											0,30										
48	0,27											0,30										
47	0,26											0,30										
46	0,25												0,30									
45	0,24												0,30									
44	0,23												0,30									
43	0,22												0,30									
42	0,21												0,30									
41	0,20												0,30									
40	0,19												0,30	0,28								
39	0,18												0,30	0,29								
38	0,17													0,30	0,28							
37	0,16													0,30	0,29	0,28						
36	0,15														0,30	0,29						
35	0,14															0,30	0,28					
34	0,14															0,30	0,28	0,26				
33	0,13															0,30	0,29	0,27				
32	0,12																0,30	0,28	0,28			
31	0,11																	0,30	0,29	0,29	0,29	
30	0,11																		0,30	0,29	0,29	0,29
29	0,10																			0,30	0,30	0,30
28	0,09																					
27	0,09																					
26	0,08																					
25	0,07																					
W + e		0,60										0,59	0,55	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40				

Für Neu- und Umbau nicht zulässig !

a ... Feldweite
 e ... Auslenkung in Feldmitte
 R ... Gleisradius
 W ... Windabtrieb der Fahrleitung

Änderung: Ersatz für ED 53 Blatt 1 Ausgabe 19.11.96

Dienststelle NT-TSP	<i>B. Knecht</i> Leiter	Infrastruktur Betrieb	OBB
Planinhalt Zulässige Seitenverschiebung (Zick-Zack)	Maßstab	Plan-Nr. ED 53	Blatt 1
Warennummer	Ausgabe/Datum 18.08.2004		gezeichnet Dorner
			geprüft Kurzweil

Oberleitungstyp 2.1

a	W	R										
		∞	3000	2000	1250	1000	900	800	700	600	500	400
		e										
[m]												
65	0,28	0,12	0,12	0,12								
64	0,27	0,13	0,13	0,13	0,13							
63	0,26	0,14	0,14	0,14	0,14							
62	0,26	0,14	0,14	0,14	0,14							
61	0,25	0,15	0,15	0,15	0,15							
60	0,24	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16						
59	0,23	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17						
58	0,22	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18					
57	0,22	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18					
56	0,21	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19				
55	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20				
54	0,19							0,20				
53	0,19							0,20				
52	0,18								0,20			
51	0,17								0,20			
50	0,17								0,20			
49	0,16									0,20		
48	0,15									0,20		
47	0,15									0,20		
46	0,14									0,20		
45	0,14									0,20		
44	0,13										0,20	
43	0,12										0,20	
42	0,12										0,20	
41	0,11										0,20	
40	0,11											0,20
39	0,10											
38	0,10											
37	0,09											
36	0,09											
35	0,08											
W + e					0,40			0,38	0,36	0,33	0,31	

a ... Feldweite

e ... Auslenkung in Feldmitte

 ... Ausnahmefälle (Weichen und dgl.)

R ... Gleisradius

W ... Windabtrieb der Fahrleitung

Windgeschwindigkeit 33m/s, FD 120mm² mit 15,3 kN FD-Zug.

Zulässige seitliche Auslenkung des Fahrdrahtes unter Querwindeinwirkung
≤ 400mm gemäß TSI Richtlinien.

Für Neu- und Umbau nicht zulässig !

Änderung: Ersatz für ED 53 Blatt 4 Ausgabe 21.03.2003

Dienststelle

NT-TSP

B. Anell

Leiter

Infrastruktur Betrieb

OBB

Planinhalt

Zulässige Seitenverschiebung
(Zick-Zack)

Maßstab

Plan-Nr.

ED 53

Blatt

4

Ausgabe/Datum 18.08.2004

Warennummer

gezeichnet Dorner

geprüft Kurzweil

Oberleitungstyp 1.1

a	W	∞	3000	2000	1250	1000	900	800	700	600	500	400	300	280	260	240	220	200	180
65	0,42																		
64	0,40	0,00																	
63	0,39	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01													
62	0,38	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02												
61	0,37	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03											
60	0,36	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04										
59	0,34	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06										
58	0,33	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07									
57	0,32	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08									
56	0,31	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09									
55	0,30	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10								
54	0,29	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11								
53	0,28	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12								
52	0,27	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13								
51	0,26	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14							
50	0,25	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15						
49	0,24	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16						
48	0,23	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17						
47	0,22	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18						
46	0,21	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19					
45	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20					
44	0,19	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21					
43	0,18	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22					
42	0,17	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23					
41	0,17	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23					
40	0,16	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24					
39	0,15	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25					
38	0,14	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26				
37	0,14	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26			
36	0,13	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27			
35	0,12	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28		
34	0,11	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	
33	0,11	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	
32	0,10																		0,30
31	0,09																		0,30
30	0,09																		
29	0,08																		
28	0,08																		
27	0,07																		
26	0,07																		
25	0,06																		
W+e							0,40						0,38	0,37	0,37	0,35	0,35	0,34	0,33

Für Neu- und Umbau nicht zulässig !

a ... Feldweite
 e ... Auslenkung in Feldmitte
 R ... Gleisradius
 W ... Windabtrieb der Oberleitung

Windgeschwindigkeit 33m/s, FD 100mm² mit 10,35kN FD-Zug.
 Zulässige seitliche Auslenkung des Fahrdrahtes unter Querwindeinwirkung
 ≤ 400mm gemäß TSI Richtlinien.

Änderung: Ersatz für ED 53 Blatt 5 Ausgabe 15.01.2003

Dienststelle NT-TSP	<i>B. Schnell</i> Leiter	Infrastruktur Betrieb		OBB	
Planinhalt Zulässige Seitenverschiebung (Zick-Zack)	Maßstab	Plan-Nr. ED 53	Blatt 5	Ausgabe/Datum 18.08.2004	
Warennummer	gezeichnet Dorner		geprüft Kurzweil		

Oberleitungstyp 1.1

Seitenverschiebung des Fahrdrabtes am Stützpunkt, v-Wind 26m/s

Radius b_a / b_i a W	Gerade		10.000		5.000		3.000		2.000		1.500		1.000		800		600		500		400		300		240		200		180	
	+30	-30	+30	-16	+30	-5	+30	+20	+40	+35	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	
h	s	h	s	h	s	h	s	h	s	h	s	h	s	h	s	h	s	h	s	h	s	h	s	h	s	h	s	h	s	
78	40							25	0	38	0																			
77	38							25	2	37	2																			
76	38							24	2	36	2																			
75	37							23	3	35	3																			
74	36							23	4	34	4																			
73	35			7	0	13	0	22	5	33	5	44	0																	
72	34			6	1	13	1	22	6	32	6	43	2																	
71	33	0	0	6	2	13	2	21	7	32	7	42	4																	
70	32	0	1	6	3	12	3	20	8	31	8	41	6																	
69	31	0	2	6	4	12	4	20	9	30	9	40	8																	
68	30	0	3	6	5	12	5	19	10	29	10	39	9																	
67	29	0	4	6	6	11	6	19	11	28	11	37	10																	
66	28	0	5	5	7	11	7	18	12	27	12	36	11																	
65	27	0	6	5	8	11	8	18	13	26	13	35	12																	
64	27	0	6	5	8	10	8	17	13	26	13	34	12	51	0															
63	26	0	7	5	9	10	9	17	14	25	14	33	13	50	3															
62	25	0	8	5	10	10	10	16	15	24	15	32	14	48	5															
61	24	0	9	5	11	9	11	16	16	23	16	31	15	47	7															
60	23	0	10	5	12	9	12	15	17	23	17	30	16	45	10	56	0													
59	23	0	10	4	12	9	12	15	17	22	17	29	16	44	12	54	3													
58	22	0	11	4	13	8	13	14	18	21	18	28	17	42	14	53	6													
57	21	0	12	4	14	8	14	14	19	20	19	27	18	41	16	51	8													
56	20	0	13	4	15	8	15	13	20	20	20	26	19	39	18	49	11													
55	20	0	13	4	15	8	15	13	20	19	20	25	19	38	18	47	13													
54	19	0	14	4	16	7	16	12	21	18	21	24	20	36	19	46	16	61	0											
53	18	0	15	4	17	7	17	12	22	18	22	23	21	35	20	44	18	59	3											
52	18	0	15	3	17	7	17	11	22	17	22	23	21	34	20	42	20	56	6											
51	17	0	16	3	18	7	18	11	23	16	23	22	22	33	21	41	22	54	9											
50	16	0	17	3	19	6	19	10	24	16	24	21	23	31	22	39	24	52	12	63	0									
49	16	0	17	3	19	6	19	10	24	15	24	20	23	30	22	38	24	50	14	60	3									
48	15	0	18	3	20	6	20	10	25	14	25	19	23	29	23	36	25	48	17	58	6									
47	14	0	19	3	21	6	21	9	26	14	26	18	25	28	24	35	26	46	20	55	9									
46	14	0	19	3	21	5	21	9	26	13	26	18	25	26	24	33	26	44	22	53	12	66	0							
45	13	0	20	3	22	5	22	8	27	13	27	17	26	25	25	32	27	42	25	51	15	63	4							
44	13	0	20	2	22	5	22	8	27	12	27	16	26	24	25	30	27	40	27	48	18	61	7							
43	12	0	21	2	23	5	23	8	28	12	28	15	27	23	26	29	28	39	28	46	21	58	10							
42	11	0	22	2	24	4	24	7	29	11	29	15	28	22	27	28	29	37	29	44	23	55	13							
41	11	0	22	2	24	4	24	7	29	11	29	14	28	21	27	26	29	35	29	42	26	53	17							
40	10	0	23	2	25	4	25	7	30	10	30	13	29	20	28	25	30	33	30	40	29	50	20	67	0					
39	10	0	23	2	25	4	25	6	30	10	30	13	29	19	28	24	30	32	30	38	29	48	23	63	4					
38	9	0	24	2	26	4	26	6	31	9	31	12	30	18	29	23	31	30	31	36	30	45	25	60	7					
37	9	0	24	2	26	3	26	6	31	9	31	11	30	17	29	21	31	29	31	34	30	43	28	57	11					
36	8	0	25	2	27	3	27	5	32	8	32	11	31	16	30	20	32	27	32	32	31	41	31	54	15	68	0			
35	8	0	25	2	27	3	27	5	32	8	32	10	31	15	30	19	32	26	32	31	31	38	32	51	18	64	4			
34	8	0	25	1	27	3	27	5	32	7	32	10	31	14	30	18	32	24	32	29	31	36	32	48	21	60	8			
33	7	0	26	1	28	3	28	5	33	7	33	9	32	14	31	17	33	23	33	27	32	34	33	45	25	57	12	68	0	
32	7	0	26	1	28	3	28	4	33	6	33	9	32	13	31	16	33	21	33	26	32	32	33	43	28	53	16	64	4	
31	6	0	27	1	29	2	29	4	34	6	34	8	33	12	32	15	34	20	34	24	33	30	34	40	31	50	20	60	9	
30	6	0	27	1	29	2	29	4	34	6	34	8	33	11	32	14	34	19	34	23	33	28	34	38	31	47	23	56	13	
29	5	0	28	1	30	2	30	4	35	5	35	7	34	11	33	13	35	18	35	21	34	26	35	35	32	44	27	53	17	
28	5	0	28	1	30	2	30	3	35	5	35	7	34	10	33	12	35	16	35	20	34	25	35	33	32	41	30	49	21	
27	5	0	28	1	30	2	30	3	35	5	35	6	34	9	33	11	35	15	35	18	34	23	35	30	32	38	31	46	25	
26	4	0	29	1	31	2	31	3	36	4	36	6	35	8	34	11	36	14	36	17	35	21	36	28	33	35	32	42	28	
25	4	0	29	1	31	2	31	3	36	4	36	5	35	8	34	10	36	13	36	16	35	20	36	26	33	33	32	39	31	
24	4	0	29	1	31	1	31	2	36	4	36	5	35	7	34	9	36	12	36	14	35	18	36	24	33	30	32	36	31	
23	3	0	30	1	32	1	32	2	37	3	37	4	36	7	35	8	37	11	37	13	36	17	37	22	34	28	33	33	32	
22	3	0	30	1	32	1	32	2	37	3	37	4	36	6	35	8	37	10	37	12	36	15	37	20	34	25	33	30	32	
21	3	0	30	1	32	1	32	2	37	3	37	4	36	6	35	7	37	9	37	11	36	14	37	18	34	23	33	28	32	
20	3	0	30	1	32	1	32	2	37	3	37	4	36	5	35	6	37	8	37	10	36	13	37	17	34	21	33	25	32	
19	2	0	31	0	33	1	33	2	38	2	38	3	37	5	36	6	38	8	38	9	37	11	38	15	35	19	34	23	33	
18	2	0	31	0	33	1	33	1	38	2	38	3	37	4	36	5	38	7	38	8	37	10	38	14	35	17	34	20	33	
W + e		40		40		40		40		40		40		40		40		40		40		40		40		40		40		40

... Bereich bei welchen der Wert b_i zu interpolieren ist

- a ... Feldweite [m]
- R ... Gleisradius [m]
- b_a ... bogenaußenseitige Auslenkung [cm] bei größter Feldweite a
- b_i ... bogeninnenseitige Auslenkung [cm] bei größter Feldweite a
- h ... Bogenhöhe [cm]
- s ... Spielbereich der Auslenkung [

Oberleitungstyp 1.2

Seitenverschiebung des Fahrdrabtes am Stützpunkt, v-Wind 33m/s

Radius b_a / b_i a	Gerade		30.000		10.000		5.000		3.000		2.000		1.500		1.000		800		600		500		400		300		200		
	+30 h	-30 s	+30 h	-28 s	+30 h	-22 s	+30 h	-12 s	+30 h	0 s	+30 h	+18 s	+30 h	+30 s	+30 h	+30 s	+30 h	+30 s	+30 h	+30 s	+30 h	+30 s	+30 h	+30 s	+30 h	+30 s	+29 h	+29 s	
62	36						10	2	16	2	24	2	32	2															
61	35				5	2	9	3	16	3	23	3	31	3															
60	34	0	3	2	3	5	3	9	4	15	4	23	4	30	4														
59	32	0	5	1	5	4	5	9	6	15	6	22	6	29	5														
58	31	0	6	1	6	4	6	8	7	14	7	21	7	28	6														
57	30	0	7	1	7	4	7	8	8	14	8	20	8	27	7														
56	29	0	8	1	8	4	8	8	9	13	9	20	9	26	8														
55	28	0	9	1	9	4	9	8	10	13	10	19	10	25	9	38	0												
54	27	0	10	1	10	4	10	7	11	12	11	18	11	24	10	36	1												
53	26	0	11	1	11	4	11	7	12	12	12	18	12	23	11	35	2												
52	25	0	12	1	12	3	12	7	13	11	13	17	13	23	12	34	3												
51	24	0	13	1	13	3	13	7	14	11	14	16	14	22	13	33	4												
50	23	0	14	1	14	3	14	6	15	10	15	16	15	21	14	31	5	39	0										
49	22	0	15	1	15	3	15	6	16	10	16	15	16	20	15	30	6	38	3										
48	21	0	16	1	16	3	16	6	17	10	17	14	17	19	16	29	7	36	5										
47	21	0	16	1	16	3	16	6	17	9	17	14	17	18	17	28	8	35	6										
46	20	0	17	1	17	3	17	5	18	9	18	13	18	18	18	26	9	33	7										
45	19	0	18	1	18	3	18	5	19	8	19	13	19	17	19	25	10	32	8	42	0								
44	18	0	19	1	19	2	19	5	20	8	20	12	20	16	19	24	10	30	9	40	3								
43	17	0	20	1	20	2	20	5	21	8	21	12	21	15	20	23	11	29	10	39	5								
42	16	0	21	1	21	2	21	4	22	7	22	11	22	15	21	22	12	28	10	37	8	44	0						
41	16	0	21	1	21	2	21	4	22	7	22	11	22	14	22	21	13	26	11	35	10	42	3						
40	15	0	22	1	22	2	22	4	23	7	23	10	23	13	22	20	13	25	12	33	13	40	6						
39	14	0	23	1	23	2	23	4	24	6	24	10	24	13	23	19	14	24	13	32	13	38	9						
38	13	0	24	1	24	2	24	4	25	6	25	9	25	12	24	18	15	23	13	30	14	36	11	45	0				
37	13	0	24	1	24	2	24	3	25	6	25	9	25	11	25	17	16	21	14	29	15	34	14	43	3				
36	12	0	25	1	25	2	25	3	26	5	26	8	26	11	25	16	16	20	15	27	15	32	17	41	6				
35	11	0	26	1	26	2	26	3	27	5	27	8	27	10	26	15	17	19	15	26	16	31	18	38	9				
34	11	0	26	0	26	1	26	3	27	5	27	7	27	10	27	14	18	18	16	24	17	29	19	36	12	48	0		
33	10	0	27	0	27	1	27	3	28	5	28	7	28	9	27	14	18	17	17	23	17	27	19	34	15	45	4		
32	10	0	27	0	27	1	27	3	28	4	28	6	28	9	28	13	19	16	17	21	18	26	20	32	17	43	7		
31	9	0	28	0	28	1	28	2	29	4	29	6	29	8	28	12	19	15	18	20	19	24	21	30	19	40	10		
30	8	0	29	0	29	1	29	2	30	4	30	6	30	8	29	11	20	14	19	19	19	23	21	28	20	38	14		
29	8	0	29	0	29	1	29	2	30	4	30	5	30	7	30	11	21	13	19	18	20	21	22	26	21	35	17		
28	7	0	30	0	30	1	30	2	31	3	31	5	31	7	30	10	21	12	20	16	20	20	22	25	21	33	19	49	0
27	7	0	30	0	30	1	30	2	31	3	31	5	31	6	31	9	22	11	20	15	21	18	23	23	22	30	22	46	4
26	6	0	31	0	31	1	31	2	32	3	32	4	32	6	31	8	22	11	21	14	21	17	23	21	22	28	23	42	8
25	6	0	31	0	31	1	31	2	32	3	32	4	32	5	32	8	23	10	21	13	22	16	24	20	23	26	23	39	12
24	5	0	32	0	32	1	32	1	33	2	33	4	33	5	32	7	23	9	22	12	22	14	24	18	23	24	24	36	15
23	5	0	32	0	32	1	32	1	33	2	33	3	33	4	32	7	23	8	22	11	23	13	25	17	23	22	24	33	19
22	5	0	32	0	32	1	32	1	33	2	33	3	33	4	33	6	24	8	22	10	23	12	25	15	24	20	25	30	22
21	4	0	33	0	33	1	33	1	34	2	34	3	34	4	33	6	24	7	23	9	23	11	25	14	24	18	25	28	23
20	4	0	33	0	33	1	33	1	34	2	34	3	34	3	34	5	25	6	23	8	24	10	26	13	25	17	25	25	23
W + e		40		40		40		40		40		40		39		37		36		34		32		30		30	18m*	30	16m*

... Bereich bei welchen der Wert b_i zu interpolieren ist

- a ... Feldweite [m]
- R ... Gleisradius [m]
- b_a ... bogenaußenseitige Auslenkung [cm] bei größter Feldweite a
- b_i ... bogeninnenseitige Auslenkung [cm] bei größter Feldweite a
- h ... Bogenhöhe [cm]
- s ... Spielbereich der Auslenkung [cm]
- W ... Windabtrieb [cm] in Feldmitte
- e ... Auslenkung [cm]
- *) ... Feldweite bei welcher die maximale Auslenkung b_a / b_i ausgeführt werden kann
- W + e ... maximal zulässiger Wert der Summe von Windabtrieb und Auslenkung

- Für Weichen gilt ED 60, für Lufttrennungen ED 65 und für Sektionswechsel ED 66 !
- Unter Beachtung der TSI des Teilsystems Energie

Änderung: Ersatz für ED 53 Blatt 9 Ausgabe März 2005

Fachbereich

ET

Kurzweil

OBB
INFRA

Inhalt

Zulässige Seitenverschiebung
(Zick-Zack)

Maßstab

ED 53

Blatt

9

Ausgabe/Datum 13.08.2015

Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Hofbauer

geprüft Kurzweil

Oberleitungstyp 1.3

Seitenverschiebung des Fahrdrabtes am Stützpunkt, v-Wind 33m/s

Radius b_a / b_i a	Gerade		30.000		10.000		5.000		3.000		2.000		1.500		1.000		800		600		500		400		300		200	
	+30 h	-30 s	+30 h	-28 s	+30 h	-22 s	+30 h	-12 s	+30 h	0 s	+30 h	+18 s	+30 h	+30 s	+30 h	+30 s	+30 h	+30 s	+30 h	+30 s	+30 h	+30 s	+30 h	+30 s	+30 h	+30 s	+29 h	+29 s
62 36							10 2	16 2	24 1																			
61 35					5 2	9 3	16 3	23 2	31 0																			
60 34	0 3	2 3	5 3	9 4	15 4	23 3	30 1																					
59 33	0 4	1 4	4 4	9 5	15 5	22 4	29 2																					
58 32	0 5	1 5	4 5	8 6	14 6	21 5	28 3																					
57 31	0 6	1 6	4 6	8 7	14 7	20 6	27 4																					
56 29	0 8	1 8	4 8	8 9	13 9	20 7	26 6																					
55 28	0 9	1 9	4 9	8 10	13 10	19 8	25 7																					
54 27	0 10	1 10	4 10	7 11	12 11	18 9	24 8																					
53 26	0 11	1 11	4 11	7 12	12 12	18 10	23 9	35 0																				
52 25	0 12	1 12	3 12	7 13	11 13	17 11	23 10	34 2																				
51 24	0 13	1 13	3 13	7 14	11 14	16 12	22 11	33 3																				
50 23	0 14	1 14	3 14	6 15	10 15	16 13	21 12	31 4																				
49 23	0 14	1 14	3 14	6 15	10 15	15 14	20 12	30 5	38 0																			
48 22	0 15	1 15	3 15	6 16	10 16	14 15	19 13	29 6	36 2																			
47 21	0 16	1 16	3 16	6 17	9 17	14 16	18 14	28 7	35 5																			
46 20	0 17	1 17	3 17	5 18	9 18	13 17	18 15	26 8	33 7																			
45 19	0 18	1 18	3 18	5 19	8 19	13 18	17 16	25 9	32 9																			
44 18	0 19	1 19	2 19	5 20	8 20	12 18	16 17	24 10	30 10	40 0																		
43 17	0 20	1 20	2 20	5 21	8 21	12 19	15 18	23 10	29 11	39 2																		
42 17	0 20	1 20	2 20	4 21	7 21	11 20	15 18	22 11	28 12	37 5																		
41 16	0 21	1 21	2 21	4 22	7 22	11 21	14 19	21 12	26 13	35 7	42 0																	
40 15	0 22	1 22	2 22	4 23	7 23	10 22	13 20	20 13	25 13	33 10	40 3																	
39 14	0 23	1 23	2 23	4 24	6 24	10 22	13 21	19 14	24 14	32 12	38 6																	
38 14	0 23	1 23	2 23	4 24	6 24	9 23	12 21	18 14	23 15	30 14	36 8	45 0																
37 13	0 24	1 24	2 24	3 25	6 25	9 24	11 22	17 15	21 16	29 15	34 11	43 3																
36 12	0 25	1 25	2 25	3 26	5 26	8 24	11 23	16 16	20 16	27 15	32 13	41 6																
35 12	0 25	1 25	2 25	3 26	5 26	8 25	10 23	15 16	19 17	26 16	31 16	38 9																
34 11	0 26	0 26	1 26	3 27	5 27	7 26	10 24	14 17	18 18	24 17	29 17	36 12	48 0															
33 10	0 27	0 27	1 27	3 28	5 28	7 26	9 25	14 18	17 18	23 17	27 17	34 15	45 4															
32 10	0 27	0 27	1 27	3 28	4 28	6 27	9 25	13 18	16 19	21 18	26 18	32 17	43 7															
31 9	0 28	0 28	1 28	2 29	4 29	6 28	8 26	12 19	15 19	20 19	24 18	30 19	40 10															
30 8	0 29	0 29	1 29	2 30	4 30	6 28	8 27	11 19	14 20	19 19	23 19	28 20	38 13															
29 8	0 29	0 29	1 29	2 30	4 30	5 29	7 27	11 20	13 21	18 20	21 20	26 21	35 16															
28 7	0 30	0 30	1 30	2 31	3 31	5 29	7 28	10 20	12 21	16 20	20 20	25 21	33 19	49 0														
27 7	0 30	0 30	1 30	2 31	3 31	5 30	6 28	9 21	11 22	15 21	18 21	23 22	30 22	46 4														
26 6	0 31	0 31	1 31	2 32	3 32	4 30	6 29	8 21	11 22	14 21	17 21	21 22	28 23	42 8														
25 6	0 31	0 31	1 31	2 32	3 32	4 31	5 29	8 22	10 23	13 22	16 22	20 23	26 23	39 12														
24 5	0 32	0 32	1 32	1 33	2 33	4 31	5 30	7 22	9 23	12 22	14 22	18 23	24 24	36 15														
23 5	0 32	0 32	1 32	1 33	2 33	3 32	4 30	7 23	8 23	11 23	13 23	17 23	22 24	33 19														
22 5	0 32	0 32	1 32	1 33	2 33	3 32	4 30	6 23	8 24	10 23	12 23	15 24	20 25	30 22														
21 4	0 33	0 33	1 33	1 34	2 34	3 32	4 31	6 24	7 24	9 23	11 23	14 24	18 25	28 23														
20 4	0 33	0 33	1 33	1 34	2 34	3 33	3 31	5 24	6 25	8 24	10 24	13 25	17 25	25 23														
W + e	40	40	40	40	40	40	39	37	34	31	31	31	30	30	18m*	30	16m*											

... Bereich bei welchen der Wert b_i zu interpolieren ist

- a ... Feldweite [m]
- R ... Gleisradius [m]
- b_a ... bogenaußenseitige Auslenkung [cm] bei größter Feldweite a
- b_i ... bogeninnenseitige Auslenkung [cm] bei größter Feldweite a
- h ... Bogenhöhe [cm]
- s ... Spielbereich der Auslenkung [cm]
- W ... Windabtrieb [cm] in Feldmitte
- e ... Auslenkung [cm]
- *) ... Feldweite bei welcher die maximale Auslenkung b_a / b_i ausgeführt werden kann
- W + e ... maximal zulässiger Wert der Summe von Windabtrieb und Auslenkung

- Für Weichen gilt ED 60, für Lufttrennungen ED 65 und für Sektionswechsel ED 66 !
- Unter Beachtung der TSI des Teilsystems Energie

Änderung: Ersatz für ED 53 Blatt 10 Ausgabe März 2005

Fachbereich

ET

Kurzweil

OBB
INFRA

Inhalt

Zulässige Seitenverschiebung
(Zick-Zack)

Maßstab

ED 53

Blatt

10

Ausgabe/Datum 13.08.2015

Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Hofbauer

geprüft Kurzweil

Oberleitungstyp 2.1

Seitenverschiebung des Fahrdrabtes am Stützpunkt, v-Wind 33m/s

Radius	Gerade		30.000		10.000		8.000		6.000		5.000		4.000		3.000		2.500		2.000		1.500		1.000	
	b _a / b _i	+30 -30	+30 -27	+30 -22	+30 -20	+30 -15	+30 -12	+30 -8	+30 0	+30 +10	+30 +20	+30 +30	+30 +30	+30 +30	+30 +30	+30 +30	+30 +30	+30 +30	+30 +30	+30 +30	+30 +30	+30 +30	+30 +30	
a W	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	h s	
65	31	0 6	2 6	5 6	7 6	9 6	11 6	13 6	18 5	21 4	26 2													
64	30	0 7	2 7	5 7	6 7	9 7	10 7	13 7	17 6	20 4	26 3													
63	29	0 8	2 8	5 8	6 8	8 8	10 8	12 8	17 6	20 5	26 4										33 0			
62	28	0 9	2 9	5 9	6 9	8 9	10 9	12 9	16 7	19 6	24 5										32 2			
61	27	0 10	2 10	5 10	6 10	8 10	9 10	12 10	16 8	19 7	23 5										31 3			
60	26	0 11	2 11	5 11	6 11	8 11	9 11	11 11	15 9	18 8	23 6										30 3			
59	25	0 12	1 12	4 12	5 12	7 12	9 12	11 12	15 10	17 9	22 7										29 4			
58	24	0 13	1 13	4 13	5 13	7 13	8 13	11 13	14 11	17 10	21 8										28 5			
57	23	0 14	1 14	4 14	5 14	7 14	8 14	10 14	14 12	16 11	20 9										27 6			
56	23	0 14	1 14	4 14	5 14	7 14	8 14	10 14	13 13	16 11	20 10										26 7			
55	22	0 15	1 15	4 15	5 15	6 15	8 15	9 15	13 13	15 12	19 11										25 8	38 0		
54	21	0 16	1 16	4 16	5 16	6 16	7 16	9 16	12 14	15 13	18 11										24 8	36 2		
53	20	0 17	1 17	4 17	4 17	6 17	7 17	9 17	12 15	14 14	18 12										23 9	35 5		
52	20	0 17	1 17	3 17	4 17	6 17	7 17	8 17	11 16	14 15	17 13										23 10	34 7		
51	19	0 18	1 18	3 18	4 18	5 18	7 18	8 18	11 16	13 15	16 14										22 11	33 9		
50	18	0 19	1 19	3 19	4 19	5 19	6 19	8 19	10 17	13 16	16 14										21 11	31 10		
49	17	0 20	1 20	3 20	4 20	5 20	6 20	8 20	10 18	12 17	15 15										20 12	30 11		
48	17	0 20	1 20	3 20	4 20	5 20	6 20	7 20	10 19	12 17	14 16										19 13	29 12		
47	16	0 21	1 21	3 21	3 21	5 21	6 21	7 21	9 19	11 18	14 16										18 14	28 13		
46	15	0 22	1 22	3 22	3 22	4 22	5 22	7 22	9 20	11 19	13 17										18 14	26 13		
45	15	0 22	1 22	3 22	3 22	4 22	5 22	6 22	8 21	10 19	13 18										17 15	25 14		
44	14	0 23	1 23	2 23	3 23	4 23	5 23	6 23	8 21	10 20	12 18										16 15	24 14		
43	13	0 24	1 24	2 24	3 24	4 24	5 24	6 24	8 22	9 21	12 19										15 16	23 15		
42	13	0 24	1 24	2 24	3 24	4 24	4 24	6 24	7 22	9 21	11 20										15 17	22 16		
41	12	0 25	1 25	2 25	3 25	4 25	4 25	5 25	7 23	8 22	11 20										14 17	21 16		
40	12	0 25	1 25	2 25	3 25	3 25	4 25	5 25	7 24	8 23	10 21										13 18	20 17		
39	11	0 26	1 26	2 26	2 26	3 26	4 26	5 26	6 24	8 23	10 21										13 19	19 18		
38	10	0 27	1 27	2 27	2 27	3 27	4 27	5 27	6 25	7 24	9 22										12 19	18 18		
37	10	0 27	1 27	2 27	2 27	3 27	3 27	4 27	6 25	7 24	9 22										11 20	17 19		
36	9	0 28	1 28	2 28	2 28	3 28	3 28	4 28	5 26	6 25	8 23										11 20	16 19		
35	9	0 28	1 28	2 28	2 28	3 28	3 28	4 28	5 26	6 25	8 24										10 21	15 20		
34	8	0 29	0 29	1 29	2 29	2 29	3 29	4 29	5 27	6 26	7 24										10 21	14 20		
33	8	0 29	0 29	1 29	2 29	2 29	3 29	3 29	5 27	5 26	7 25										9 22	14 21		
32	7	0 30	0 30	1 30	2 30	2 30	3 30	3 30	4 28	5 27	6 25										9 22	13 21		
31	7	0 30	0 30	1 30	2 30	2 30	2 30	3 30	4 28	5 27	6 25										8 23	12 22		
30	7	0 30	0 30	1 30	1 30	2 30	2 30	3 30	4 29	5 28	6 26										8 23	11 22		
W + e		40	40	40	40	40	40	40	38	37	35										33	32		

... Bereich bei welchen der Wert b_i zu interpolieren ist

a ... Feldweite [m]

R ... Gleisradius [m]

b_a ... bogenaußenseitige Auslenkung [cm] bei größter Feldweite a

b_i ... bogeninnenseitige Auslenkung [cm] bei größter Feldweite a

h ... Bogenhöhe [cm]

s ... Spielbereich der Auslenkung [cm]

W ... Windabtrieb [cm] in Feldmitte

e ... Auslenkung [cm]

W + e ... maximal zulässiger Wert der Summe von Windabtrieb und Auslenkung

- Für Weichen gilt ED 67, für Lufttrennungen ED 65 und für Sektionswechsel ED 66 !
- Unter Beachtung der TSI des Teilsystems Energie

Änderung: Ersatz für ED 53 Blatt 11 Ausgabe März 2005

Fachbereich

ET

Kurzweil

OBB
INFRA

Inhalt

Zulässige Seitenverschiebung
(Zick-Zack)

Maßstab

ED 53

Blatt

11

Ausgabe/Datum 13.08.2015

Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Hofbauer

geprüft Kurzweil

Festlegungen für LPR1, LPR2 und LPR3

Allgemeines:

Die Berechnungen folgender Festlegungen wurden auf Grundlage EN 15273–3 durchgeführt. Für Oberleitungsanlagen haben die TSI ENE 2002, TSI ENE 2008, TS ENE 2011–CR, TSI ENE 2014 sowie die EN 50367 Gültigkeit.

Für die folgenden Blätter wurde die EN 15273–3 als Berechnungsgrundlage herangezogen.

Die Lichtraumabmessungen der Lichtraumprofile LPR 1 bis LPR 3 wurden als Grundlage in Ihren Abmessungen übernommen. Grundsätzlich werden die Nennfahrdrathhöhen von 5,30 (OL–Type 2.1) und 5,50 m (OL–Type 1.1/1.2/1.3) dargestellt.

Für die anderen zulässigen Fahrdrathhöhen (5,50 bis 6,50 m) ist der Stromabnehmerbereich und der zugehörige Tragseilbereich nach oben anzupassen.

„Hüllkurve“ für den Stromabnehmer gemäß EN 15273–3:

Die Hüllkurve gem. EN 15273–3, Pkt. B.2.3.2., des Stromabnehmers ist die äußerste absolute Grenzlinie des Stromabnehmers (mechanische und elektrische Begrenzungslinie).

Dabei ist hinsichtlich des Stromabnehmers zu berücksichtigen:

- der Stromabnehmer steht (teilweise) unter Spannung, so dass zur ortsfesten Infrastruktur ein elektrischer Schutzabstand (mind. 150mm) einzuhalten ist
- eventuell vorhandene Isolierhörner am Stromabnehmer sind zu berücksichtigen
- die Höhenänderungen der Stromabnehmer während des Zusammenwirkens Stromabnehmer zur Oberleitung sind zu berücksichtigen

Die „Hüllkurve“ für Stromabnehmer kann nur dann eingehalten werden, wenn sowohl die mechanische als auch die elektrische Begrenzungslinie wie folgt berücksichtigt wird:

- unter Spannung stehende bauliche Anlagen mit dem gleichen Potential wie die Oberleitung sind außerhalb der mechanischen Begrenzungslinie des Stromabnehmers anzuordnen (z.B. Leitungen im Tunnel)
- isolierte bauliche Anlagen sind ebenfalls außerhalb der mechanischen Begrenzungslinie anzuordnen
- nicht isolierte bauliche Anlagen (geerdete Teile oder Anlagenteile der sonstigen Infrastruktur welche nicht das Potential der Oberleitung haben) sind außerhalb der mechanischen und elektrischen Begrenzungslinie des Stromabnehmers anzuordnen

Legende zu Blatt 11, 12, 13, 14 und 15

4) Systemhöhen der Oberleitung (Regelsystemhöhen) 1100–1300–1600mm

5) Zuschläge für die Bemessung des Raumes für die Unterbringung der Oberleitung (Bereich Längstragseil)

Bauhöhe oberhalb Mitte Tragseil	30mm
Anhebung am Stützpunkt durch Stromabnehmer	20mm
Einbautoleranz der Oberleitungsanlage	30mm

gesamt: 80mm

6) Elektrischer Mindestabstand in Luft (EN 50119) 150mm

7) Einbaubereich der Oberleitung

Seitenverschiebung (Zick–Zack) der Oberleitung (2x350mm)	700mm
Einbautoleranz der Oberleitung (2x30mm)	60mm

gesamt: 760mm

8,9) Halbe Breite des Stromabnehmerbereiches der Oberleitung in Abhängigkeit der Nennfahrdrathöhe (Spalte d und e)

Anmerkung:

Die Maße für die Hüllkurve des Stromabnehmers (Stromabnehmerschacht) bei Oberleitung berücksichtigen eine maximale Stromabnehmerbreite von 1950mm und eine maximale Anpresskraft von 250N. Zusätzlich muss jedenfalls der Einbau der Oberleitung berücksichtigt werden, d.h. die Hüllkurve des Stromabnehmers darf durch die Oberleitungsbauteile mechanisch nicht beeinträchtigt werden.

Änderung:

Fachbereich

ET

Kurzweil

OBB
INFRA

Inhalt

Lichtraumprofile – Raum für Oberleitung u. Stromabnehmer (Spannungsbereich)

Maßstab

ED 61

Blatt

7

Ausgabe/Datum 10.03.2016

Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Geist/Hofbauer

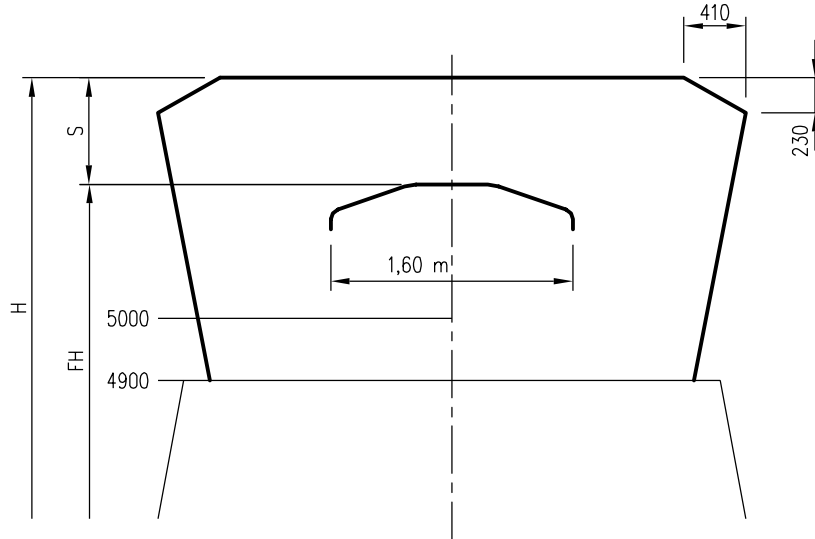
geprüft Kurzweil

Allgemeines:

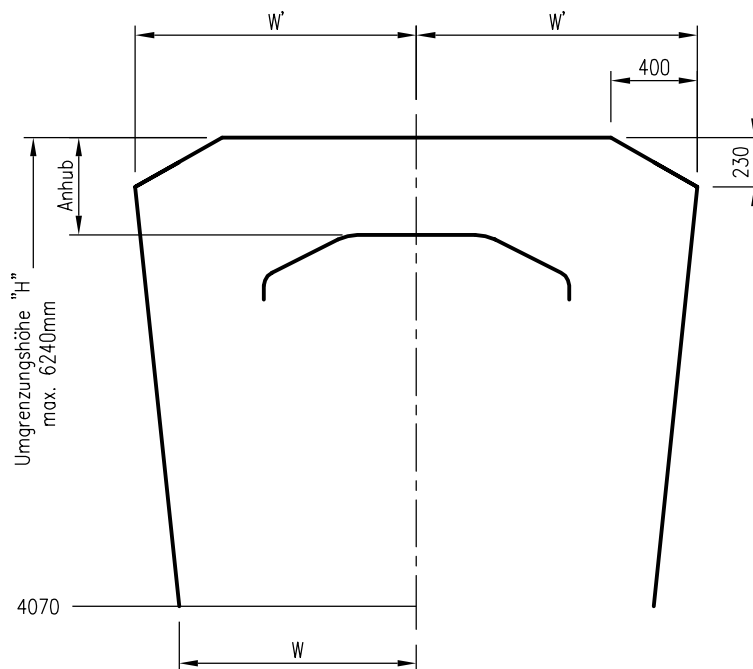
Für die Oberleitungsanlagen gelten die Festlegungen gemäß TSI ENE 2002 und 2008 sowie die konventionelle TSI ENE 2011–CR. Des Weiteren hat die jeweilige EN 50367 Gültigkeit.

Gemäß den Festlegungen der TSI ENE und zugehörige EN 50367 ist für die Umgrenzung des Stromabnehmers die Bezeichnung "kinematische Umgrenzungslinie" verwendet worden. In der EN 15273–3 gibt es zusätzlich die Bezeichnung der "Hüllkurve", welche genauer auf Blatt 8, 9 erläutert wird.

TSI ENE 2002/2008



TSI ENE 2011 (konventionell) und TSI ENE 2014



Änderung:

Fachbereich

ET

Kurzweil

OBB
INFRA

Inhalt

Lichtraumprofile – Raum für
Oberleitung u. Stromabnehmer (Spannungsbereich)

Maßstab

ED 61

Blatt

8

Ausgabe/Datum 30.11.2015

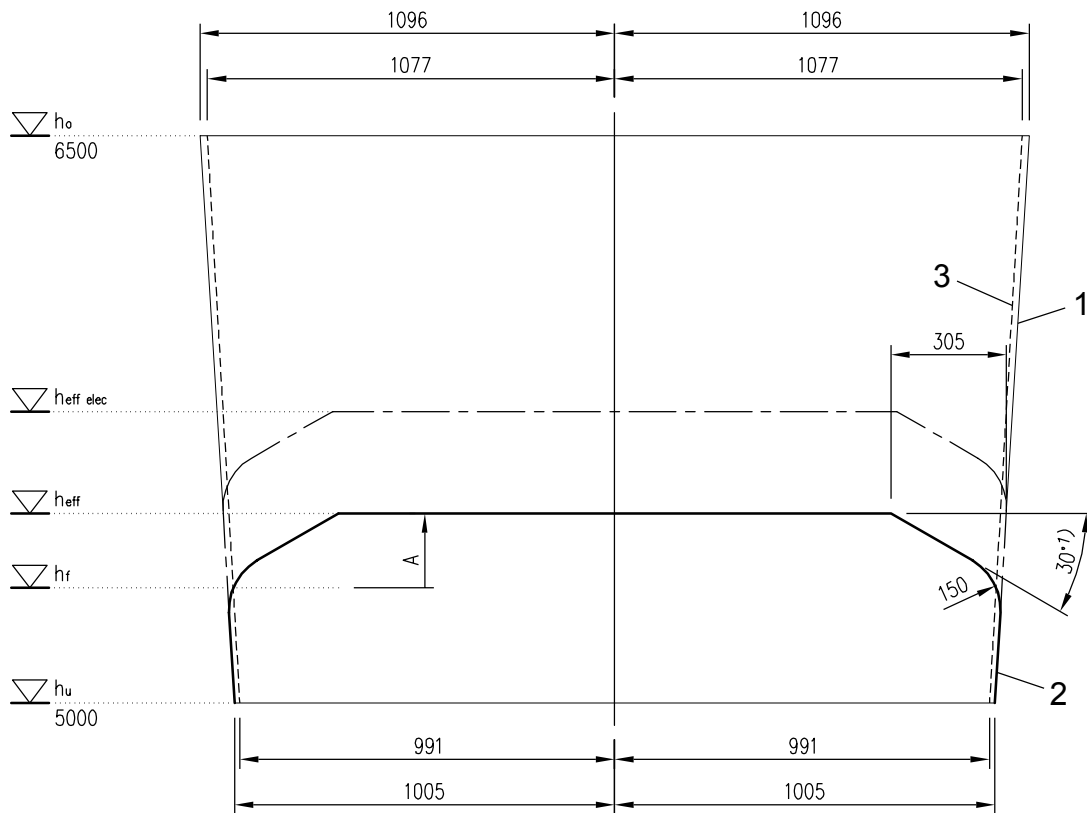
Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Geist/Hofbauer

geprüft Kurzweil

Grundlagen für Festlegung der Umgrenzung des Stromabnehmers bei LPR 1, LPR 2 und LPR 3 gemäß internationaler Normierung (harmonisierte EN 15273-3)
 Beispielhafte Darstellung der "Hüllkurve" als absolute Grenzlinie mechanisch und elektrisch im geraden Gleis (für Eurowippe 1600mm)



1) Für Stromabnehmer 1950 mm gilt EN 50367 (40°)

Maße in Millimeter

- h_u kleinste Höhe für die Überprüfung der Begrenzungslinie für Stromabnehmer in Arbeitsstellung
- h_f Fahrdrathöhe
- h_{eff} maximale Höhe der mechanischen Begrenzungslinien
- $h_{eff,elec}$ maximale Höhe der elektrischen Begrenzungslinie plus elektrischem Schutzabstand
- h_o größte Höhe für die Überprüfung der Begrenzungslinie für Stromabnehmer in Arbeitsstellung
- A $h_{eff} = h_f + f_s + f_{ws} + f_{wa}$
 Grundlage – Bild B.1, EN 15273-3:2010
- 1 Hüllkurve Stromabnehmer (Stromabnehmerschacht)
- 2 mechanische Begrenzungslinie
- 3 elektrische Begrenzungslinie

Änderung:

Fachbereich
 ET

Kurzweil

ÖBB
 INFRA

Inhalt
 Lichtraumprofile – Raum für
 Oberleitung u. Stromabnehmer (Spannungsbereich)

Maßstab
 1:20

ED 61

Blatt
 9

Ausgabe/Datum 30.11.2015

Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Geist/Hofbauer

geprüft Kurzweil

Parameter zur Einstellung der Umgrenzung des Stromabnehmers (1950mm)
 Beispielhafte Anwendung für R=1200m zur Berechnung der Werte d und e
 Abkürzung gemäß EN 15273-3

Beschreibung	Variable	Wert
Allgemeine Daten		
Gleisqualität		Allgemein
Radius	R	1200 m
Regelspurweite	IN	1,435 m
maximale Spurweite	l _{max}	1,470 m
Abstand Gleismittellinien	L	1,5 m
Wankpolhöhe Referenzwert	h'c0	0,5 m
Neigungskoeffizient Referenzfahrzeug	s'0	0,225 m
Geschwindigkeit	v	≤80 km/h
Überhöhungsfehlbetrag Referenzwert	l'0	0,066 m
Überhöhungsfehlbetrag	l	0,16 m
Überhöhung Referenzwert	D'0	0,066 m
Überhöhung	D	0,16 m
Prüfhöhen		
Obere Prüfhöhe	h'o	6,5 m
Untere Prüfhöhe	h'u	5,0 m
Aussermittigkeit oben	e _{po}	0,17 m
Aussermittigkeit unten	e _{pu}	0,11 m
Schutzabstände		
elektrischer Schutzabstand statisch	b _{elecstat}	0,15 m
elektrischer Schutzabstand statisch schräg	b _{elecs}	0,15 m
elektrischer Schutzabstand statisch vertikal	b _{elecv}	0,15 m
elektrischer Schutzabstand statisch horizontal	b _{elech}	0,15 m
elektrischer Schutzabstand dynamisch	b _{elecdyn}	0,1 m
Toleranzwerte		
Fahrbahntyp		Schotterbett
horizontale Gleislagefehler	T _{voie}	0,025 m
Überhöhungsfehler bis 80 km/h	TD ≤ 80	0,02 m
Überhöhungsfehler über 80 km/h	TD > 80	0,015 m
Schwingungen normale Gleisqualität innen	T _{oscnormalin}	0,013 m
Schwingungen normale Gleisqualität aussen	T _{oscnormalaus}	0,065 m
Schwingungen sehr gute Gleisqualität innen	T _{oscgutinnen}	0,007 m
Schwingungen sehr gute Gleisqualität aussen	T _{oscgutaus}	0,039 m
Gleishöhenfehler bis 80 km/h	TN ≤ 80	0,026 m
Gleishöhenfehler über 80 km/h	TN > 80	0,021 m
Kippen zufolge aussermittiger Belastung	T _{charge}	0,77°
Kippen zufolge unsymmetrischer Federung	T _{sup}	0,23°
Stromabnehmereigenschaften		
Wippenbreite Stromabnehmer	b _w	1,950 m
halbe Wippenbreite Isolierhorn	c _w	0 m
Breite Notlaufhorn	bnlh	0,31 m
Winkel Stromabnehmer-Notlaufhorn	w _{str}	40°
Sonstiges		
Sicherheitsfaktor Lichtraumprofil	k	1
kleinster Kuppen/Wannenradius	R _v	2000 m
Fahrdrahthöhe	h _f	5,300 m
Fahrdrahtanhub	f _s	0,120 m
Schrägstellung Stromabnehmer	f _{ws}	0,060 m
Anhub Stromabnehmerschere	f _{wa}	0,030 m
Toleranz Fahrdrahtlage	f _{tol}	0,070 m

Änderung:

Fachbereich

ET

Kurzweil

ÖBB
INFRA

Inhalt

Lichtraumprofile – Raum für
Oberleitung u. Stromabnehmer (Spannungsbereich)

Maßstab

ED 61

Blatt

10

Ausgabe/Datum 30.11.2015

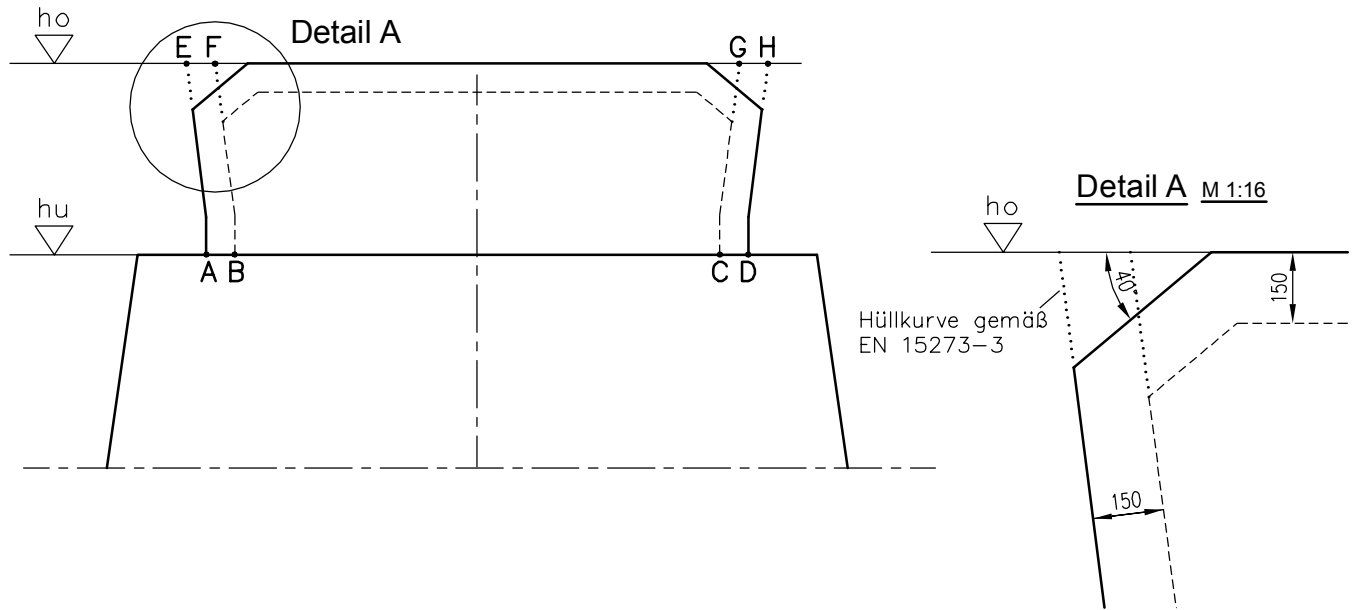
Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Geist/Hofbauer

geprüft Kurzweil

Mechanische und elektrische Umgrenzung des Stromabnehmers (SA-1950mm)
Abkürzungen gemäß EN 15273-3



Berechnungsdaten untere Prüfhöhe (h_u) [Maße in mm]

		b_w	$-c_w$	e_{pu}	b_{elec}	S'	$q_{s'}$	Summe j	b'_{gesamt}
C	b_{uimec}	975	0	110	0	20	63	105	1273
B	b_{uamec}	975	0	110	0	20	63	114	1282
D	b_{uielec}	975	0	110	150	20	63	105	1423
A	b_{uaelec}	975	0	110	150	20	63	114	1432

Berechnungsdaten obere Prüfhöhe (h_o) [Maße in mm]

		b_w	$-c_w$	e_{po}	b_{elec}	S'	$q_{s'}$	Summe j	b'_{gesamt}
G	b_{oimec}	975	0	170	0	20	85	137	1386
F	b_{oamec}	975	0	170	0	20	85	149	1398
H	b_{oielec}	975	0	170	150	20	85	137	1536
E	b_{oaelec}	975	0	170	150	20	85	149	1548

Beispielhafte Berechnung:

Mechanische Umgrenzung:

$$B = U_a = b_{uamec} = b_w + (-c_w) + e_{pu} + b_{elec} + S' + q_{s'} + \text{Summe j}$$

$$b_{uamec} = 975 + (-0) + 110 + 0 + 20 + 63 + 114$$

$$b_{uamec} = 1282 \text{ mm}$$

- b_w ... halbe Stromabnehmerbreite (Wippenbreite $\frac{1950}{2} = 975$ mm)
- c_w ... Breite des Isolierhorns (ÖBB kein Isolierhorn in Verwendung daher 0)
- e_{pu} ... Außermitteigkeit des Stromabnehmers im unteren Prüfpunkt (110 mm)
- e_{po} ... Außermitteigkeit des Stromabnehmers im oberen Prüfpunkt (170 mm)
- b_{elec} ... elektrischer Schutzabstand (150 mm für die Berechnung der elektr. Umgrenzungslinie)
- S' ... zulässige Ausladung (20 mm)
- $q_{s'}$... Von der Infrasruktur berücksichtigte Verschiebung aus quasistatischer Neigung (unterer- (63 mm) u. oberer (85 mm) Prüfpunkt)

Änderung:

Fachbereich
ET

Kurzweil

ÖBB
INFRA

Inhalt

Lichtraumprofile – Raum für
Oberleitung u. Stromabnehmer (Spannungsbereich)

Maßstab

ED 61

Blatt

11

Ausgabe/Datum 30.11.2015

Warennummer

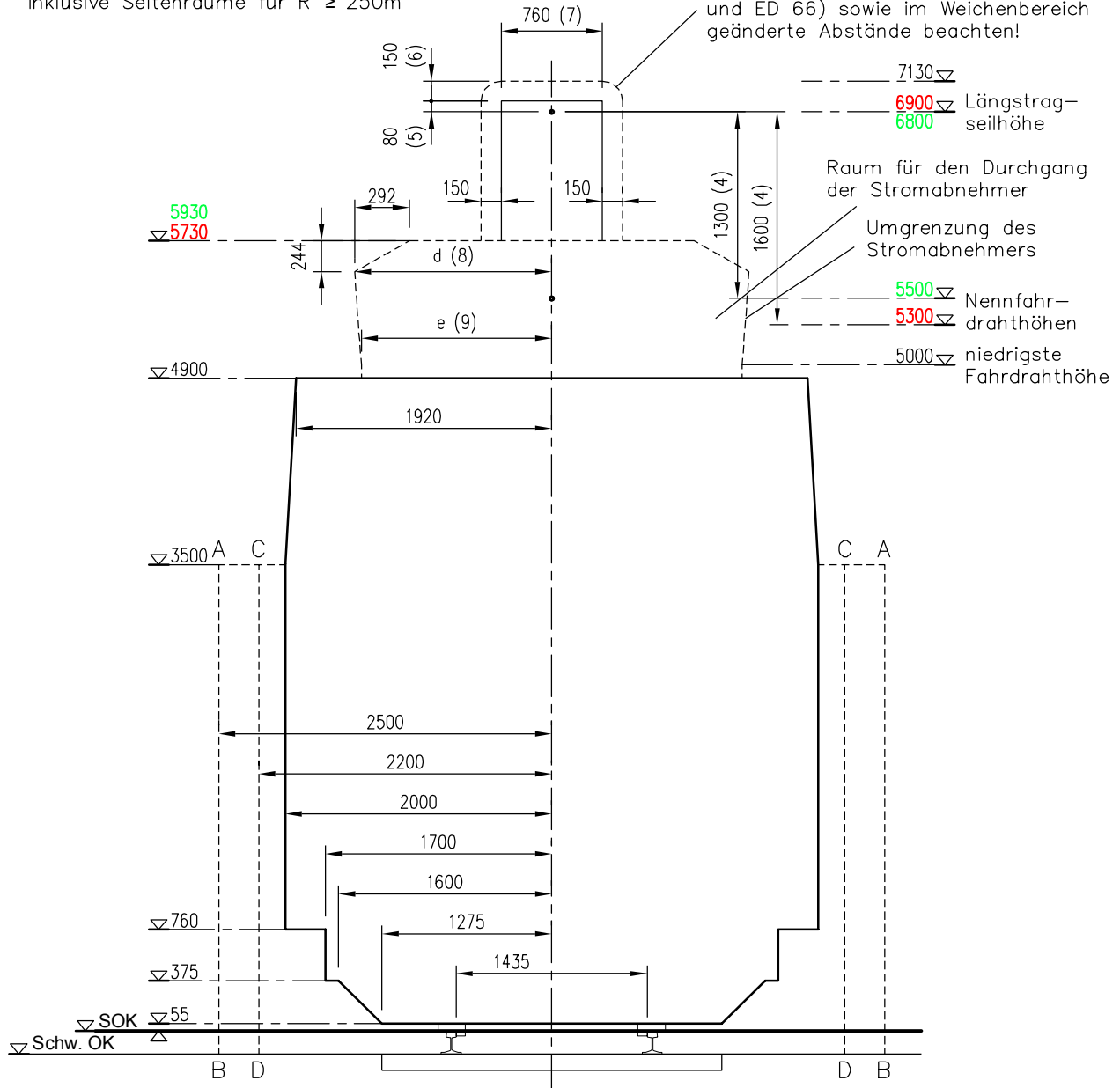
Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Hofbauer/Hummel

geprüft Kurzweil

Lichtraumprofil LPR 1
inklusive Seitenräume für $R \geq 250m$

Im Bereich von Parallelfeldern (ED 65 und ED 66) sowie im Weichenbereich geänderte Abstände beachten!



SOK ... Schienenoberkante
Schw. OK ... Schwellenoberkante

Erforderliche Vergrößerung der halben Breite d und e in Bögen mit Radien von $R \geq 190m$ bis Gerade

R-Bogenhalb- messer [m]	d [mm] FDH 5,0m	d [mm] FDH 5,3m	d [mm] FDH 5,5m	d [mm] FDH 5,75m	d [mm] FDH 6,0m	e [mm]
Gerade	1435	1459	1474	1493	1513	1430
3000	1436	1459	1475	1494	1513	1431
2500	1436	1460	1475	1494	1514	1431
1200	1437	1461	1476	1495	1515	1432
760	1439	1462	1477	1497	1516	1433
500	1440	1464	1479	1498	1518	1435
300	1444	1467	1482	1502	1521	1438
250	1445	1469	1484	1503	1523	1440
200	1448	1471	1487	1506	1525	1442
190	1449	1472	1487	1506	1526	1443

Änderung:

Fachbereich
ET

Kurzweil

ÖBB
INFRA

Inhalt

Lichtraumprofile – Raum für
Oberleitung u. Stromabnehmer (Spannungsbereich)

Maßstab

1:50

ED 61

Blatt

12

Ausgabe/Datum 30.11.2015

Warennummer

Kennzeichnung der Bauteile (Rückverfolgbarkeit)

gezeichnet Hofbauer/Hummel

geprüft Kurzweil