

	DIN EN 50119 (VDE 0115-601)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.280 Ersatz für DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2014-01 Siehe Anwendungsbeginn Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Oberleitungen für die elektrische Zugförderung; Deutsche Fassung EN 50119:2020 Railway applications – Fixed installations – Electric traction overhead contact lines; German version EN 50119:2020 Applications ferroviaires – Installations fixes – Lignes aériennes de contact pour la traction électrique; Version allemande EN 50119:2020 Gesamtumfang 131 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2020-01-13 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2021-01-01.

Für **DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2014-01** besteht eine Übergangsfrist bis 2023-01-13.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2018-01.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 351.2 „Ortsfeste Anlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2014-01** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) In **Abschnitt 1** wurde eine schematische Übersicht zu Fahrleitungen ergänzt;
- b) in **Abschnitt 2** wurden die Referenzen aktualisiert;
- c) in **Abschnitt 3** wurden neue Begriffe hinzugefügt;
- d) in **4.3 „Auslegung des Stromversorgungssystems“** wurden neue Verweisungen hinzugefügt;
- e) in **5.1.3 „Schutzabstände zwischen aktiven Anlageteilen und Erde“** wurden die Mindestabstände an Streckentrennern und Isolatoren ergänzt;
- f) in **5.9 „Nachspanneinrichtungen für flexible Oberleitungen“** wurde eine Empfehlung des Nachspannens für alle flexiblen Oberleitungen zur Verschleißreduzierung ergänzt;
- g) in **5.10 „Geometrie der Ausrüstung der flexiblen Oberleitung“** wurde Folgendes geändert:
 - Nachweis zu den vertikalen Fahrdrabtbewegungen,
 - Benennung der Toleranzen für die Fahrdrabtteitenlage; davon abhängige Längsspannweiten-ermittlung unter Berücksichtigung der relevanten Einflüsse,
 - Verweisung auf **EN 50367**;
- h) in **Abschnitt 6** wurde Folgendes geändert:
 - einzelne Grundlagen für die Bemessung,
 - Erweiterung des Anwendungsbereichs der Berechnungsvorgaben auf Anlagen des städtischen Nahverkehrs,
 - Aufnahme von Vorgaben für den Einsatz von Wandankern,
 - Berechnung der Windlast wurde mit Verweisung auf EN 1991-1-4 überarbeitet,
 - Aktualisierung und Hinweise zur Ausführung der Referenztemperatur (konstante Zugkraft bei +15 °C),
 - die Zwischenverankerung wurde neu aufgenommen und der Nachweis mit Verweisung auf die EN 50341,
 - die Normenverweisungen und Werkstoffe wurden aktualisiert und **Tabelle 16** und **Tabelle 17** (Teilsicherheitsbeiwerte für Stahl- bzw. Betontragwerke) wurden gestrichen,
 - die Normenverweisungen wurden aktualisiert und **Tabelle 18** (Teilsicherheitsbeiwerte für Fundamente) und **Tabelle 19** (Grenzwerte Stahl in Beton) wurden gestrichen;

- i) in [Abschnitt 7](#) „Anforderungen an Baugruppen und Bauteile,“ wurden Anforderungen zu neuen Komponenten in OL-Anlagen ergänzt;
- j) in [Abschnitt 8](#) „Prüfung,“ wurden vorhandene Prüfvorgaben für Nachspanneinrichtungen und Oberleitungshänger ergänzt;
- k) in [Anhang B](#) (informativ), (vormals [Anhang C](#)) „Informationen über geotechnische Baugrunderkundung und Bodenkennwerte“ entfällt Tabelle B.1;
- l) in [Anhang C](#) (informativ) „Oberleitungen für elektrische Lastkraftwagen“ wurden zwei Seiten mit Normanforderungen für zweipolige Oberleitungen aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 50119 (VDE 0115-601): 2002-01, 2010-05, 2014-01

DIN EN 50119 Berichtigung 1 (VDE 0115-601 Berichtigung 1): 2010-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 6)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 206	–	DIN EN 206	–
EN 485 (alle Teile)	–	DIN EN 485 (alle Teile)	–
EN 755 (alle Teile)	–	DIN EN 755 (alle Teile)	–
EN 1090 (alle Teile)	–	DIN EN 1090 (alle Teile)	–
EN 1536	–	DIN EN 1536	–
EN 1537	–	DIN EN 1537	–
EN 1990:2002 <i>ersetzt durch</i>	–	DIN EN 1990:2002-10 <i>ersetzt durch</i>	–
EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010	–	DIN EN 1990:2010-12	–
EN 1090-2:2018	–	DIN EN 1090-2:2018-09	–
EN 1991-1-4:2005 <i>ersetzt durch</i>	–	DIN EN 1991-1-4:2005-07 <i>ersetzt durch</i>	–
EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010	–	DIN EN 1991-1-4:2010-12	–
EN 1991-2	–	DIN EN 1991-2	–
EN 1992 (alle Teile)	–	DIN EN 1992 (alle Teile)	–
EN 1993 (alle Teile)	–	DIN EN 1993 (alle Teile)	–
EN 1993-1-11:2006 <i>ersetzt durch</i>	–	DIN EN 1993-1-11:2007-02 <i>ersetzt durch</i>	–
EN 1993-1-11:2006 + AC:2009	–	DIN EN 1993-1-11:2010-12	–
EN 1995 (alle Teile)	–	DIN EN 1995 (alle Teile)	–
EN 1997 (alle Teile)	–	DIN EN 1997 (alle Teile)	–

Tabelle NA.1 (2 von 6)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 1997-1:2004 <i>ersetzt durch</i>	—	DIN EN 1997-1:2005-10 <i>ersetzt durch</i>	—
EN 1997-1:2004 <i>ersetzt durch</i>	—	DIN EN 1997-1:2008-10 <i>ersetzt durch</i>	—
EN 1997-1:2004 + AC:2009 <i>ersetzt durch</i>	—	DIN EN 1997-1:2009-09 <i>ersetzt durch</i>	—
EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013	—	DIN EN 1997-1:2014-03	—
EN 1997-2:2007 <i>ersetzt durch</i>	—	DIN EN 1997-2:2007-10 <i>ersetzt durch</i>	—
EN 1997-2:2007 + AC:2010	—	DIN EN 1997-2:2010-10	—
EN 1998 (alle Teile)	—	DIN EN 1998 (alle Teile)	—
EN 1999 (alle Teile)	—	DIN EN 1999 (alle Teile)	—
EN ISO 3506-1	—	DIN EN ISO 3506-1	—
EN ISO 3506-2	—	DIN EN ISO 3506-2	—
EN 10025 (alle Teile)	—	DIN EN 10025 (alle Teile)	—
EN 10149 (alle Teile)	—	DIN EN 10149 (alle Teile)	—
EN 10164	—	DIN EN 10164	—
EN 10210 (alle Teile)	—	DIN EN 10210 (alle Teile)	—
EN 10219 (alle Teile)	—	DIN EN 10219 (alle Teile)	—
EN 12699	—	DIN EN 12699	—
EN 12843	—	DIN EN 12843	—
EN 14229	—	DIN EN 14229	—
EN ISO 14688-1	ISO 14688-1	DIN EN ISO 14688-1	—
EN ISO 14688-2	ISO 14688-2	DIN EN ISO 14688-2	—
EN 15273 (alle Teile)	—	DIN EN 15273 (alle Teile)	—
EN 15273-1:2013 <i>ersetzt durch</i>	—	DIN EN 15273-1:2014-06 <i>ersetzt durch</i>	—
EN 15273-1:2013 + A1:2016	—	DIN EN 15273-1:2017-10	—
EN ISO 17892 (alle Teile)	ISO 17892 (alle Teile)	DIN EN ISO 17892 (alle Teile)	—
EN ISO 22475-1	ISO 22475-1	DIN EN ISO 22475-1	—
EN ISO 22476-2	ISO 22476-2	DIN EN ISO 22476-2	—
EN ISO 22476-3	ISO 22476-3	DIN EN ISO 22476-3	—

Tabelle NA.1 (3 von 6)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	ISO 22745-1	–	–
–	ISO 28590 (alle Teile)	–	–
EN 50110-1:2013	–	DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1):2014-02	VDE 0105-1
EN 50121-2:2017	–	DIN EN 50121-2 (VDE 0115-121-2):2017-11	VDE 0115-121-2
EN 50122 (alle Teile)	–	DIN EN 50122 (VDE 0115) (alle Teile)	VDE 0115 (alle Teile)
EN 50122-1:2011 + A1:2011 <i>ersetzt durch</i>	–	DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2011-09 <i>ersetzt durch</i>	VDE 0115-3 <i>ersetzt durch</i>
EN 50122-1:2011 + A1:2011 + AC:2012 + A2:2016 <i>ersetzt durch</i>	–	DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2016-10 <i>ersetzt durch</i>	VDE 0115-3
EN 50122-1:2011 + A1:2011 + AC:2012 + A2:2016 + A3:2016 + A4:2017	–	DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2017-10	VDE 0115-3
EN 50122-2:2010	–	DIN EN 50122-2 (VDE 0115-4):2011-09	VDE 0115-4
EN 50123 (alle Teile)	–	DIN EN 50123 (VDE 0115-300) (alle Teile)	VDE 0115-300 (alle Teile)
EN 50123-4:2003	–	DIN EN 50123-4 (VDE 0115-300-4):2003-09	VDE 0115-300-4
EN 50124 (alle Teile)	–	DIN EN 50124 (VDE 0115-107) (alle Teile)	VDE 0115-107
EN 50124-1:2017	–	DIN EN 50124-1 (VDE 0115-107-1):2017-12	VDE 0115-107-1
EN 50124-2:2017	–	DIN EN 50124-2 (VDE 0115-107-2):2017-12	VDE 0115-107-2
EN 50125-2:2002	–	DIN EN 50125-2 (VDE 0115-108-2):2003-07	VDE 0115-108-2
EN 50149:2012	–	DIN EN 50149 (VDE 0115-602):2013-02	VDE 0115-602
EN 50152 (alle Teile)	–	DIN EN 50152 (VDE 0115-320) (alle Teile)	VDE 0115-320
EN 50152-2:2012	–	DIN EN 50152-2 (VDE 0115-320-2):2013-07	VDE 0115-320-2
EN 50163	–	DIN EN 50163 (VDE 0115-102)	VDE 0115-102
EN 50182:2001	–	DIN EN 50182:2001-12	–

Tabelle NA.1 (4 von 6)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50183:2000	–	DIN EN 50183:2000-12	–
EN 50189:2000	–	DIN EN 50189:2000-09	–
EN 50206-1:2010	–	DIN EN 50206-1 (VDE 0115-500-1):2011-02	VDE 0115-500-1
EN 50206-2:2010	–	DIN EN 50206-2 (VDE 0115-500-2):2011-02	VDE 0115-500-2
EN 50317:2012	–	DIN EN 50317 (VDE 0115-503):2012-05	VDE 0115-503
EN 50318:2018	–	DIN EN 50318 (VDE 0115-504):2019-04	VDE 0115-504
EN 50326:2002	–	DIN EN 50326:2003-01	–
EN 50341-1:2012	–	DIN EN 50341-1 (VDE 0210-1):2013-11	VDE 0210-1
EN 50345:2009	–	DIN EN 50345 (VDE 0115-604):2010-05	VDE 0115-604
EN 50367	–	DIN EN 50367 (VDE 0115-605)	VDE 0115-605
EN 50388:2012 + AC:2012	–	DIN EN 50388 (VDE 0115-606):2012-12	VDE 0115-606
CLC/TR 50488:2006	–	–	–
EN 50502:2015	–	DIN EN 50502 (VDE 0115-502):2016-03	VDE 0115-502
EN 50526 (alle Teile)	–	DIN EN 50526 (VDE 0115-526) (alle Teile)	VDE 0115-526 (alle Teile)
EN 50562	–	DIN EN 50562 (VDE 0115-562)	VDE 0115-562
EN 50633:2016	–	DIN EN 50633 (VDE 0115-633):2017-03	VDE 0115-633
–	IEC 60050-151:2001	a	–
–	IEC 60050-195:1998	a	–
–	IEC 60050-441:2000	a	–
–	IEC 60050-466:1990	a	–
–	IEC 60050-811:2017	a	–
–	IEC 60050-826:2004 (mod.)	^a und DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06	– VDE 0100-200
–	IEC 60050-901:2013	a	–
EN 60071 (alle Teile)	IEC 60071 (alle Teile)	DIN EN 60071 (VDE 0111) (alle Teile)	VDE 0111 (alle Teile)

Tabelle NA.1 (5 von 6)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60099 (alle Teile)	IEC 60099 (alle Teile)	DIN EN 60099 (VDE 0675) (alle Teile)	VDE 0675 (alle Teile)
EN 60099-4:2014	IEC 60099-4:2014	DIN EN 60099-4 (VDE 0675-4):2015-07	VDE 0675-4
EN 60168	IEC 60168	DIN EN 60168 (VDE 0674-1)	VDE 0674-1
EN 60305:1996	IEC 60305:1995	DIN EN 60305 (VDE 0446-6):1996-10	VDE 0446-6
EN 60383 (alle Teile)	IEC 60383 (alle Teile)	DIN EN 60383 (VDE 0446) (alle Teile)	VDE 0446 (alle Teile)
EN 60433:1998	IEC 60433:1998	DIN EN 60433 (VDE 0446-7):1999-04	VDE 0446-7
EN 60437	IEC 60437	DIN EN 60437 (VDE 0674-6)	VDE 0674-6
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 60652:2004	IEC 60652:2002	DIN EN 60652 (VDE 0210-15):2004-06	VDE 0210-15
EN 60660:1999	IEC 60660:1999	DIN EN 60660 (VDE 0441-3):2000-12	VDE 0441-3
EN 60672-1:1995	IEC 60672-1:1995	DIN EN 60672-1 (VDE 0335-1):1996-05	VDE 0335-1
EN 60672-2:2000	IEC 60672-2:1999	DIN EN 60672-2 (VDE 0335-2):2000-10	VDE 0335-2
EN 60672-3:1997	IEC 60672-3:1997	DIN EN 60672-3 (VDE 0335-3):1999-02	VDE 0335-3
EN 60889:1997	IEC 60889:1987	DIN EN 60889:1997-08	–
EN 60947-1	IEC 60947-1	DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100)	VDE 0660-100
EN 61109	IEC 61109	DIN EN 61109 (VDE 0441-100)	VDE 0441-100
EN 61284:1997	IEC 61284:1997	DIN EN 61284 (VDE 0212-1):1998-05	VDE 0212-1
EN 61232	IEC 61232	DIN EN 61232	–
EN 61325:1995	IEC 61325:1995	DIN EN 61325 (VDE 0446-5):1996-04	VDE 0446-5
EN 61773	IEC 61773	DIN EN 61773 (VDE 0210-20)	VDE 0210-20
EN 61952	IEC 61952	DIN EN 61952 (VDE 0441-200)	VDE 0441-200
EN IEC 62271-102	IEC 62271-102	DIN EN IEC 62271-102 (VDE 0671-102)	VDE 0671-102
EN 62271-103	IEC 62271-103	DIN EN 62271-103 (VDE 0671-103)	VDE 0671-103

Tabelle NA.1 (6 von 6)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 62498-2:2010	–	–
EN 62621:2016	IEC 62621:2011	DIN EN 62621 (VDE 0115-621):2017-01	VDE 0115-621
EN ISO 898-1	ISO 898-1	DIN EN ISO 898-1	–
EN ISO 898-2	ISO 898-2	DIN EN ISO 898-2	–
EN ISO 1461:2009	ISO 1461:2009	DIN EN ISO 1461:2009-10	–
HD 578 S1:1992	IEC 60273:1990	DIN IEC 60273 (VDE 0674-4):1993-08	VDE 0674-4
–	IEC/TS 61245:2015	DIN IEC/TS 61245 (VDE V 0674-254):2017-01	VDE V 0674-254
–	ISO 2859 (alle Teile)	DIN ISO 2859 (alle Teile)	–
^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 206, *Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN EN 485 (alle Teile), *Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bänder, Bleche und Platten*

DIN EN 755 (alle Teile), *Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile*

DIN EN 1090 (alle Teile), *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken*

DIN EN 1536, *Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Bohrpfähle*

DIN EN 1537, *Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verpressanker*

DIN EN 1990:2010-12, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010*

DIN EN 1090-2:2018-09, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken; Deutsche Fassung EN 1090-2:2018*

DIN EN 1991-1-4:2010-12, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010*

DIN EN 1991-2, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken*

DIN EN 1992 (alle Teile), *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken*

DIN EN 1993 (alle Teile), *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten*

DIN EN 1993-1-11:2010-12, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl; Deutsche Fassung EN 1993-1-11:2006 + AC:2009*

DIN EN 1995 (alle Teile), *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten*

DIN EN 1997 (alle Teile), *Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik*

DIN EN 1997-1:2014-03, *Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013*

DIN EN 1997-2:2010-10, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010*

DIN EN 1998 (alle Teile), *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben*

DIN EN 1999 (alle Teile), *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken*

DIN EN 10025 (alle Teile), *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen*

DIN EN 10149 (alle Teile), *Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen*

DIN EN 10164, *Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche – Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 10210 (alle Teile), *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau*

DIN EN 12019 (alle Teile), *Kaltgeformte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau*

DIN EN 12699, *Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verdrängungspfähle*

DIN EN 12843, *Betonfertigteile – Maste*

DIN EN 14229, *Holzbauwerke – Holzmaste für Freileitungen*

DIN EN 15273 (alle Teile), *Bahnanwendungen – Begrenzungslinien*

DIN EN 15273-1:2017-10, *Bahnanwendungen – Begrenzungslinien – Teil 1: Allgemeines – Gemeinsame Vorschriften für Infrastruktur und Fahrzeuge; Deutsche Fassung EN 15273-1:2013 + A1:2016*

DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1):2014-02, *Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 50110-1:2013*

DIN EN 50121-2 (VDE 0115-121-2):2017-11, *Bahnanwendungen – Elektromagnetische Verträglichkeit – Teil 2: Störaussendungen des gesamten Bahnsystems in die Außenwelt; Deutsche Fassung EN 50121-2:2017*

DIN EN 50122 (VDE 0115) (alle Teile), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung*

DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2017-10, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung – Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag; Deutsche Fassung EN 50122-1:2011 + A1:2011 + AC:2012 + A2:2016 + A3:2016 + A4:2017*

DIN EN 50122-2 (VDE 0115-4):2011-09, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung – Teil 2: Schutzmaßnahmen gegen Streustromwirkungen durch Gleichstrombahnen; Deutsche Fassung EN 50122-2:2010*

DIN EN 50123 (VDE 0115-300) (alle Teile), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schalt-einrichtungen*

DIN EN 50123-4 (VDE 0115-300-4):2003-09, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schalt-einrichtungen – Teil 4: Freiluft-Gleichstrom-Lasttrennschalter, -Trennschalter und -Gleichstrom-Erdungsschalter; Deutsche Fassung EN 50123-4:2003*

DIN EN 50124 (VDE 0115-107) (alle Teile), *Bahnanwendungen – Isolationskoordination*

DIN EN 50124-1 (VDE 0115-107-1):2017-12, *Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 1: Grund-legende Anforderungen – Luft- und Kriechstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel; Deutsche Fassung EN 50124-1:2017*

DIN EN 50124-2 (VDE 0115-107-2):2017-12, *Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 2: Über-spannungen und zugeordnete Schutzmaßnahmen; Deutsche Fassung EN 50124-2:2017*

DIN EN 50125-2 (VDE 0115-108-2):2003-07, *Bahnanwendungen – Umweltbedingungen für Betriebsmittel – Teil 2: Ortsfeste elektrische Anlagen; Deutsche Fassung EN 50125-2:2002*

DIN EN 50149 (VDE 0115-602):2013-02, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrischer Zugbetrieb – Rillenfahrdrähte aus Kupfer und Kupferlegierung; Deutsche Fassung EN 50149:2012*

DIN EN 50152 (VDE 0115-320) (alle Teile), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Besondere Anforder-ungen an Wechselstrom-Schalt-einrichtungen*

DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2021-01

DIN EN 50152-2 (VDE 0115-320-2):2013-07, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Besondere Anforderungen an Wechselstrom-Schalteneinrichtungen – Teil 2: Trennschalter, Erdungsschalter und Lastschalter mit einer Nennspannung größer als 1 kV; Deutsche Fassung EN 50152-2:2012*

DIN EN 50163 (VDE 0115-102):2005-07, *Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen; Deutsche Fassung EN 50163:2004*

DIN EN 50182:2001-12, *Leiter für Freileitungen – Leiter aus konzentrisch verseilten runden Drähten; Deutsche Fassung EN 50182:2001*

DIN EN 50183:2000-12, *Leiter für Freileitungen – Drähte aus Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierung; Deutsche Fassung EN 50183:2000*

DIN EN 50189:2000-09, *Leiter für Freileitungen – Verzinkte Stahldrähte; Deutsche Fassung EN 50189:2000*

DIN EN 50206-1 (VDE 0115-500-1):2011-02, *Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge – Merkmale und Prüfungen von Stromabnehmern – Teil 1: Stromabnehmer für Vollbahnfahrzeuge; Deutsche Fassung EN 50206-1:2010*

DIN EN 50206-2 (VDE 0115-500-2):2011-02, *Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge – Merkmale und Prüfungen von Stromabnehmern – Teil 2: Dachstromabnehmer für Stadtbahnen und Straßenbahnen; Deutsche Fassung EN 50206-2:2010*

DIN EN 50317 (VDE 0115-503):2012-05, *Bahnanwendungen – Stromabnahmesysteme – Anforderungen und Validierung von Messungen des dynamischen Zusammenwirkens zwischen Stromabnehmer und Oberleitung; Deutsche Fassung EN 50317:2012*

DIN EN 50318 (VDE 0115-504):2019-04, *Bahnanwendungen – Stromabnahmesysteme – Validierung von Simulationssystemen für das dynamische Zusammenwirken zwischen Dachstromabnehmer und Oberleitung; Deutsche Fassung EN 50318:2018*

DIN EN 50326:2003-01, *Leiter für Freileitungen – Eigenschaften von Fetten; Deutsche Fassung EN 50326:2002*

DIN EN 50341-1 (VDE 0210-1):2013-11, *Freileitungen über AC 1 kV – Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen; Deutsche Fassung EN 50341-1:2012*

DIN EN 50345 (VDE 0115-604):2010-05, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrischer Zugbetrieb – Baugruppen aus isolierenden Kunststoffseilen im Fahrleitungsbau; Deutsche Fassung EN 50345:2009*

DIN EN 50367 (VDE 0115-605), *Bahnanwendungen – Zusammenwirken der Systeme – Technische Kriterien für das Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung für einen freien Zugang*

DIN EN 50388 (VDE 0115-606):2012-12, *Bahnanwendungen – Bahnenergieversorgung und Fahrzeuge – Technische Kriterien für die Koordination zwischen Anlagen der Bahnenergieversorgung und Fahrzeugen zum Erreichen der Interoperabilität; Deutsche Fassung EN 50388:2012 + AC:2012*

DIN EN 50502 (VDE 0115-502):2016-03, *Bahnanwendungen – Fahrzeuge – Elektrische Ausrüstung in O-Bussen – Sicherheitsanforderungen und Stromabnehmersysteme; Deutsche Fassung EN 50502:2015*

DIN EN 50526 (VDE 0115-526) (alle Teile), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Überspannungsableiter und Spannungsbegrenzungseinrichtung*

DIN EN 50562 (VDE 0115-562), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Prozess, Schutzmaßnahmen und Nachweisführung für die Sicherheit für elektrische Bahnanlagen*

DIN EN 50633 (VDE 0115-633):2017-03, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Schutzprinzipien für Wechselstrom- und Gleichstrom-Bahnenergieversorgungssysteme; Deutsche Fassung EN 50633:2016*

DIN EN 60071 (VDE 0111) (alle Teile), *Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen*

DIN EN 60099 (VDE 0675) (alle Teile), *Überspannungsableiter – Teil 1: Überspannungsableiter mit nicht-linearen Widerständen und Funkenstrecken für Wechselspannungsnetze*

DIN EN 60099-4 (VDE 0675-4):2015-07, *Überspannungsableiter – Teil 4: Metalloxidableiter ohne Funkenstrecken für Wechselspannungsnetze (IEC 60099-4:2014); Deutsche Fassung EN 60099-4:2014*

DIN EN 60168 (VDE 0674-1), *Prüfungen an Innenraum- und Freiluft-Stützisolatoren aus keramischem Werkstoff oder Glas für Systeme mit Nennspannungen über 1 kV*

DIN EN 60305 (VDE 0446-6):1996-10, *Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 kV – Keramik- oder Glasisolatoren für Wechselspannungssysteme – Kenngrößen von Kappenisolatoren (IEC 60305:1995); Deutsche Fassung EN 60305:1996*

DIN EN 60383 (VDE 0446) (alle Teile), *Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 kV – Teil 1: Keramik- oder Glas-Isolatoren für Wechselspannungssysteme; Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien*

DIN EN 60433 (VDE 0446-7):1999-04, *Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 kV – Keramik-Isolatoren für Wechselspannungssysteme – Kenngrößen von Kettenisolatoren in Langstabausführung (IEC 60433:1998); Deutsche Fassung EN 60433:1998*

DIN EN 60437 (VDE 0674-6), *Funkstörprüfungen an Hochspannungsisolatoren*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN 60652 (VDE 0210-15):2004-06, *Belastungsprüfungen an Freileitungstragwerken (IEC 60652:2002); Deutsche Fassung EN 60652:2004*

DIN EN 60660 (VDE 0441-3):2000-12, *Isolatoren – Prüfungen an Innenraum-Stützern aus organischem Werkstoff für Netze mit Nennspannungen über 1 kV bis kleiner 300 kV (IEC 60660:1999); Deutsche Fassung EN 60660:1999*

DIN EN 60672-1 (VDE 0335-1):1996-05, *Keramik- und Glasisolierstoffe – Teil 1: Begriffe und Gruppeneinteilung (IEC 60672-1:1995); Deutsche Fassung EN 60672-1:1995*

DIN EN 60672-2 (VDE 0335-2):2000-10, *Keramik- und Glasisolierstoffe – Teil 2: Prüfverfahren (IEC 60672-2:1999); Deutsche Fassung EN 60672-2:2000*

DIN EN 60672-3 (VDE 0335-3):1999-02, *Keramik- und Glasisolierstoffe – Teil 3: Anforderungen für einzelne Werkstoffe (IEC 60672-3:1997); Deutsche Fassung EN 60672-3:1997*

DIN EN 60889:1997-08, *Hartgezogene Aluminiumdrähte für Leiter von Freileitungen (IEC 60889:1987); Deutsche Fassung EN 60889:1997*

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100), *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen*

DIN EN 61109 (VDE 0441-100), *Isolatoren für Freileitungen – Verbund-Hänge- und -Abspannisolatoren für Wechselstromsysteme mit einer Nennspannung über 1 000 V – Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien*

DIN EN 61284 (VDE 0212-1):1998-05, *Freileitungen – Anforderungen und Prüfungen für Armaturen (IEC 61284:1997); Deutsche Fassung EN 61284:1997*

DIN EN 61232, *Aluminium-ummantelte Stahldrähte für die Elektrotechnik*

DIN EN 61325 (VDE 0446-5):1996-04, *Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 000 V – Keramik- oder Glasisolatoren für Gleichspannungssysteme – Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien (IEC 61325:1995); Deutsche Fassung EN 61325:1995*

DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2021-01

DIN EN 61773 (VDE 0210-20), Freileitungen – Prüfung von Tragwerksgründungen

DIN EN 61952 (VDE 0441-200), Isolatoren für Freileitungen – Verbund-Freileitungsstützer für Wechselstromsysteme mit einer Nennspannung über 1 000 V – Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien

DIN EN IEC 62271-102 (VDE 0671-102), Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 102: Wechselstrom-Trennschalter und -Erdungsschalter

DIN EN 62271-103 (VDE 0671-103), Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 103: Lastschalter für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV

DIN EN 62621 (VDE 0115-621):2017-01, Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Zugförderung – Besondere Anforderungen an Verbundisolatoren für Oberleitungssysteme (IEC 62621:2011); Deutsche Fassung EN 62621:2016

DIN EN ISO 898-1, Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl – Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen – Regelgewinde und Feingewinde

DIN EN ISO 898-2, Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl – Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen – Regelgewinde und Feingewinde

DIN EN ISO 1461:2009-10, Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1461:2009

DIN EN ISO 3506-1, Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen – Teil 1: Schrauben

DIN EN ISO 3506-2, Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen – Teil 2: Muttern

DIN EN ISO 14688-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung

DIN EN ISO 14688-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen

DIN EN ISO 17892 (alle Teile), Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben

DIN EN ISO 22475-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung

DIN EN ISO 22476-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen

DIN EN ISO 22476-3, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 3: Standard Penetration Test

DIN IEC 60273 (VDE 0674-4):1993-08, Kenngrößen von Innenraum- und Freiluft-Stützisolatoren für Systeme mit Nennspannungen über 1 000 V (IEC 60273:1990); Deutsche Fassung HD 578 S1:1992

DIN IEC/TS 61245 (VDE V 0674-254):2017-01, Fremdschichtprüfungen an Hochspannungs-Isolatoren aus Keramik und Glas zur Anwendung in Gleichspannungssystemen (IEC/TS 61245:2015)

DIN ISO 2859 (alle Teile), Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) – Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 200: Begriffe (IEC 60050-826:2004, modifiziert)

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen –
Ortsfeste Anlagen –
Oberleitungen für die elektrische Zugförderung**

Railway applications –
Fixed installations –
Electric traction overhead contact lines

Applications ferroviaires –
Installations fixes –
Lignes aériennes de contact pour la traction
électrique

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-01-13 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2020 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren,
sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 50119:2020 D

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	14
3.1 Begriffe	14
3.1.1 Systeme und Anlagen	14
3.1.2 Leiter.....	17
3.1.3 Rückleitung.....	18
3.1.4 Elektrische Begriffe	20
3.1.5 Geometrische Begriffe.....	21
3.1.6 Gründungen.....	22
3.1.7 Tragwerke.....	23
3.1.8 Stromabnehmer.....	24
3.1.9 Prüfung	24
3.1.10 Verschiedenes.....	24
3.2 Symbole.....	25
3.3 Abkürzungen	28
4 Grundlegende Auslegungsdaten	28
4.1 Allgemeines	28
4.2 Kennwerte der Strecke	28
4.3 Auslegung des Stromversorgungssystems	29
4.4 Kennwerte der Fahrzeuge	29
4.5 Stromabnehmer	30
4.6 Umweltbedingungen.....	30
4.7 Auslegungslbensdauer	30
5 Anforderungen an die Anlagenauslegung	30
5.1 Auslegung der elektrischen Anlage	30
5.1.1 Allgemeines	30
5.1.2 Erwärmung in Leitern	31
5.1.3 Abstände zwischen aktiven Anlageteilen und Erde	32
5.1.4 Abstände zwischen benachbarten unter Spannung stehenden Wechselstrom- Fahrleitungen mit unterschiedlicher Phasenlage	34
5.2 Auslegung von Stromabnahmesystemen.....	35
5.2.1 Allgemeines	35
5.2.2 Elastizität und deren Ungleichförmigkeit	36
5.2.3 Vertikale Bewegung des Kontaktpunktes.....	36
5.2.4 Wellenausbreitungsgeschwindigkeit	36
5.2.5 Qualität der Stromabnahme	37

5.3	Mechanische Auslegung der Belastung nachgespannter Fahrdrähte	38
5.3.1	Zulässige Zugspannung σ_w	38
5.3.2	Höchste Temperatur K_{Temp}	39
5.3.3	Zulässige Abnutzung $K_{Abnutzung}$	39
5.3.4	Windlasten K_{Wind}	40
5.3.5	Eislasten K_{Eis}	40
5.3.6	Wirkungsgrad und Genauigkeit von Nachspanneinrichtungen K_{eff}	40
5.3.7	Endklemmen K_{Klemme}	40
5.3.8	Verbindungen $K_{Verbindung}$	40
5.4	Mechanische Auslegung von Längstragseillasten	41
5.4.1	Zulässige Zugbelastung F_w	41
5.4.2	Höchste Temperatur K_{Temp}	41
5.4.3	Windlasten K_{Wind}	41
5.4.4	Eislasten K_{Eis}	42
5.4.5	Wirkungsgrad und Genauigkeit von Nachspanneinrichtungen K_{eff}	42
5.4.6	Endklemmen K_{Klemme}	42
5.4.7	Zusätzliche vertikale Last K_{Last}	42
5.5	Mechanische Auslegung anderer mehrdrätiger Leiter	42
5.6	Mechanische Auslegung von Massivdrähten	43
5.7	Mechanische Auslegung von Seilen aus nicht leitenden Werkstoffen	43
5.7.1	Allgemeines	43
5.7.2	Zulässige Zugbelastung F_w	43
5.7.3	Windlasten K_{Wind}	43
5.7.4	Eislasten K_{Eis}	43
5.7.5	Endklemmen K_{Klemme}	43
5.7.6	Vertikale Lasten K_{Last}	43
5.7.7	Kleinsten Biegeradius K_{Radius}	44
5.8	Stützpunkte	44
5.9	Nachspanneinrichtungen für flexible Oberleitungen	44
5.10	Geometrie der Ausrüstung der flexiblen Oberleitung	44
5.10.1	Seitliche Auslenkung des Fahrdrahtes	44
5.10.2	Anhub	45
5.10.3	Veränderung der Fahrdrahthöhe	45
5.10.4	Fahrdrahthöhe	46
5.10.5	Toleranzen der Fahrdrahtseitenlage	48
5.10.6	Längsspannweite	49

	Seite
5.11 Anordnung der Fahrleitung über Weichen und Kreuzungen.....	49
5.12 Anordnung von Überlappungen	49
5.13 Besondere Anforderungen an Oberleitungen für Obussysteme	50
5.13.1 Allgemeines	50
5.13.2 Kennwerte der Strecke	50
5.13.3 Kennwerte der Fahrzeuge	51
5.13.4 Stromabnehmersystem	52
5.13.5 Statische Kontaktkräfte	52
5.13.6 Obusse in unmittelbarer Nähe von Straßenbahnen.....	52
5.14 Toleranzen und Grenzwerte	52
6 Tragwerke und Gründungen	53
6.1 Grundlagen für die Bemessung.....	53
6.1.1 Allgemeines	53
6.1.2 Grundlegende Anforderungen.....	54
6.1.3 Bemessung unter Berücksichtigung der Grenzzustände der Tragwerke.....	54
6.1.4 Einteilung der Einwirkungen.....	55
6.1.5 Zuverlässigkeitsniveaus	55
6.1.6 Modelle für Tragwerksberechnung und Tragwerksbeanspruchbarkeit.....	55
6.1.7 Bemessungswerte und Nachweisverfahren	56
6.1.8 Wandanker	57
6.2 Einwirkungen auf Oberleitungsanlagen.....	57
6.2.1 Einleitung	57
6.2.2 Ständige Lasten.....	58
6.2.3 Veränderliche Lasten	58
6.2.4 Windlasten	58
6.2.5 Eislasten	61
6.2.6 Gleichzeitige Wind- und Eislasten.....	61
6.2.7 Temperatureinwirkungen.....	62
6.2.8 Errichtungs- und Instandhaltungslasten	62
6.2.9 Ausnahmelasten.....	63
6.2.10 Sonderlasten	63
6.3 Tragwerksarten und zugehörige Lastfälle	63
6.3.1 Lastfälle und Lastkombinationen.....	63
6.3.2 Tragwerksarten und Anwendung der Lastfälle.....	64
6.3.3 Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen.....	68
6.4 Bemessung von Tragwerken und Quertragwerkstützpunkten	69
6.4.1 Berechnung der Schnittkräfte und -momente	69
6.4.2 Berechnung der Beanspruchbarkeit.....	69
6.4.3 Werkstoff-Teilsicherheitsbeiwerte	69

6.4.4	Nachweis der Tragfähigkeit	70
6.4.5	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit.....	70
6.4.6	Werkstoffe für Tragwerke.....	70
6.4.7	Korrosionsschutz und Oberflächenbehandlung	71
6.5	Gründungen	71
6.5.1	Allgemeines.....	71
6.5.2	Bemessung von Gründungen	71
6.5.3	Berechnung der Einwirkungen.....	72
6.5.4	Geotechnische Bemessung	72
6.5.5	Tragwerksplanung.....	74
6.5.6	Teilsicherheitsbeiwerte für Gründungen	75
6.5.7	Nachweis der Standsicherheit	75
6.5.8	Berechnung von Verformungen	76
6.5.9	Werkstoffe für Gründungen.....	76
6.5.10	Konstruktive Einzelheiten.....	76
6.5.11	Schutz gegen Korrosion und Verwitterung	77
6.5.12	Elektrische Auslegung.....	77
6.5.13	Einbringung von Gründungen	78
7	Anforderungen an Baugruppen und Bauteile.....	78
7.1	Allgemeines.....	78
7.1.1	Auslegungslbensdauer.....	78
7.1.2	Bauteilkennzeichnung	79
7.1.3	Korrosion und Erosion.....	79
7.2	Stützpunktbaugruppen	79
7.3	Fahrdrähte.....	79
7.4	Sonstige Leiter und Seile	79
7.5	Nachspanneinrichtungen	80
7.6	Mechanische Festpunkte	80
7.6.1	Allgemeines.....	80
7.6.2	Festpunkte des Längstragseils	80
7.6.3	Fahrdrahtfestpunkte	80
7.7	Hänger.....	81
7.7.1	Mechanische Anforderungen	81
7.7.2	Elektrische Anforderungen.....	81
7.8	Klemmen und Armaturen	81
7.8.1	Mechanische Anforderungen	81
7.8.2	Elektrische Anforderungen.....	82
7.9	Elektrische Verbinder	82
7.10	Isolatoren.....	82

	Seite
7.11 Trenneinrichtungen.....	83
7.11.1 Allgemeines	83
7.11.2 Mechanische Anforderungen	83
7.11.3 Elektrische Anforderungen	84
7.12 Trennschalter und Antriebe	84
7.13 Schutzeinrichtungen	84
7.13.1 Abdeckungen und Hindernisse	84
7.13.2 Überspannungsschutz- und Spannungsbegrenzungseinrichtungen	84
7.14 Besondere Bauteile für Obussysteme	85
7.14.1 Allgemeines	85
7.14.2 Weichen und Kreuzungen	85
7.15 Automatische Erdungs- und Kurzschlusseinrichtungen	85
7.16 Monitoring-Einrichtungen.....	86
8 Prüfung	86
8.1 Prüfung von Bauteilen und Baugruppen – Allgemeines.....	86
8.2 Stützpunktbaugruppen	87
8.2.1 Typprüfung	87
8.2.2 Stichprobenprüfung	95
8.2.3 Stückprüfung	97
8.3 Fahrdrähte	97
8.4 Sonstige Leiter.....	97
8.5 Nachspanneinrichtungen.....	98
8.5.1 Erforderliche Prüfungen	98
8.5.2 Typprüfungen für Nachspanneinrichtungen mit Gewichten	98
8.5.3 Typprüfungen für Nachspanneinrichtungen ohne Gewichte	99
8.6 Mechanische Festpunkte.....	99
8.7 Hänger	100
8.7.1 Erforderliche Prüfungen	100
8.7.2 Mechanische Ermüdungsprüfung.....	100
8.7.3 Mechanische Prüfungen.....	102
8.8 Klemmen, Verbinder und sonstige Armaturen	102
8.9 Elektrische Verbinder	102
8.9.1 Allgemeines	102
8.9.2 Mechanische Ermüdungsprüfung.....	103
8.10 Isolatoren	103
8.11 Trenneinrichtungen.....	104
8.11.1 Typprüfung	104
8.11.2 Betriebserprobung	105
8.11.3 Nachweis von Stichproben.....	105

8.11.4	Stückprüfungen	105
8.12	Trennschalter und Antriebe	105
8.13	Überspannungsableiter und Spannungsbegrenzungseinrichtungen	105
8.14	Besondere Bauteile für Obussysteme	105
8.15	Prüfung der Anlage	106
8.15.1	Konformitätsnachweis	106
8.15.2	Abnahmeprüfungen und Nachweis	106
8.15.3	Inbetriebnahmeprüfungen	106
9	Mindestdokumentation	107
9.1	Allgemeines	107
9.2	Systemspezifikation	107
9.3	Zeichnungswerk	107
9.4	Errichtungsunterlagen	107
9.5	Errichtung und Instandhaltung	107
Anhang A (informativ)	Konstruktive Einzelheiten	108
Anhang B (informativ)	Informationen über geotechnische Baugrunderkundung und Bodenkennwerte	109
Anhang C (informativ)	Oberleitungen für elektrische Lastkraftwagen	111
C.1	Allgemeines	111
C.2	Kennwerte der Strecke	111
C.3	Kennwerte des Systems	111
C.4	Elektrische Polarität der Fahrdrähte	112
C.5	Versorgungsspannung	112
C.6	Kennwerte der Fahrzeuge	112
C.7	Kennwerte der Stromabnehmer	112
C.8	Kontaktkräfte	113
Anhang ZZ (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2016/797/EU	114
Literaturhinweise		116
Bilder		
Bild 1 – Anwendungsbereich von Fahrleitungsanlagen		10
Bild 2 – Statischer elektrischer Abstand in der Luft zwischen aktiven Teilen eines Isolators und geerdeter Ausrüstung		34
Bild 3 – Verhältnis zwischen Fahrdrathöhen und der Betriebsposition des Dachstromabnehmers		47
Bild 4 – Position des Rückleitungsfahrdrathes im Verhältnis zur Trasse		51
Bild 5 – Windeinwirkung auf Gitterfachwerke aus Stahl		60
Bild 6 – Festlegung der Windwiderstandsbeiwerte für einen Flachmast		61
Bild 7 – Beschreibung der Maße und Mindestlängen der Leiter		93
Bild 8 – Potenzial-Messpunkte an einer Verbindungsklemme und an einer Stoßklemme		95
Bild 9 – Potenzial-Messpunkte an einem T-Einspeisungsanschluss		95

	Seite
Bild 10 – Beispiel für eine messtechnische Prüfung einer Nachspaneinrichtung	99
Bild 11 – Beispiele für Hängerprüfzyklen	101
Bild 12 – Beispiel für einen Zugprüfaufbau für Hänger	102
Bild 13 – Beispiel für einen Prüfzyklus für eine elektrische Verbindung	103
Tabellen	
Tabelle 1 – Grenztemperaturen für die mechanischen Eigenschaften von Leiterwerkstoffen	31
Tabelle 2 – Typische elektrische Abstände	33
Tabelle 3 – Typische Abstände zwischen benachbarten unter Spannung stehenden Wechselstrom- Fahrleitungsanlagen mit unterschiedlicher Phasenlage	35
Tabelle 4 – Kontaktkraftgrenzwerte	38
Tabelle 5 – Faktor K_{Temp} für Fahrdrähte	39
Tabelle 6 – Faktor K_{Wind} für Fahrdrähte	40
Tabelle 7 – Faktor K_{Eis} für Fahrdrähte	40
Tabelle 8 – Faktor K_{Temp} für mehrdrähtige Leiter	41
Tabelle 9 – Faktor K_{Wind} für mehrdrähtige Leiter	42
Tabelle 10 – Faktor K_{Eis} für mehrdrähtige Leiter	42
Tabelle 11 – Faktor K_{Radius} für Seile aus nicht leitenden Werkstoffen	44
Tabelle 12 – Empfohlene größte Fahrdrahtneigungen für flexible Oberleitungen	46
Tabelle 13 – Wichtige Parameter als Hilfe für die Festlegung von Toleranzen und Grenzwerten	53
Tabelle 14 – In Abhängigkeit des jeweiligen Tragwerks zu betrachtende Lastfälle	65
Tabelle 15 – Zu berücksichtigende Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen	68
Tabelle 16 – Anzugsdrehmomente M_t für üblicherweise verwendete Schrauben	88
Tabelle 17 – Beispiele für Schraubenverbindungen	89
Tabelle 18 – Zuordnung der Festigkeit von Schraube und Mutter	89
Tabelle 19 – Umrechnungsfaktor für Anzugsdrehmomente	89
Tabelle 20 – Mindestlängen der Leiter	94
Tabelle A.1 – Empfohlene Maße für Verbindungen sowie empfohlene Randabstände von Verbindungselementen	108
Tabelle ZZ.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm, der TSI „Lokomotiven und Personenwagen“ (Verordnung (EU) Nr. 1302/2014 vom 18. November 2014) und der Richtlinie 2016/797/EU	114
Tabelle ZZ.2 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm, der TSI „Energie“ (Verordnung (EU) Nr. 1301/2014 vom 18. November 2014) und der Richtlinie 2016/797/EU	115

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 50119:2020) wurde durch CLC/SC 9XC „Elektrische Versorgungs- und Erdungssysteme für öffentliche Transporteinrichtungen und Hilfsausrüstungen (ortsfixe Anlagen)“ des Technischen Komitees CLC/TC 9X „Elektrische und elektronische Anwendungen für Bahnen“ bearbeitet.

Nachstehende Daten wurden vorgeschlagen:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-01-13
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2023-01-13

Dieses Dokument ersetzt **EN 50119:2009** in der Fassung von **EN 50119:2009/A1:2013**.

EN 50119:2020 enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen gegenüber **EN 50119:2009** in der Fassung von **EN 50119:2009/A1:2013**:

- Aufnahme von Anforderungen an das städtische Nahverkehrssystem;
- Aufnahme von Anforderungen an die starre Oberleitung (ROCL);
- Aufnahme weiterer Definitionen für neue Begriffe ([Abschnitt 3](#));
- Verbesserung der Abstände und der Geometrie der Oberleitung ([Abschnitt 5](#));
- Aufnahme städtischer Aspekte wie Wandanker ([Abschnitt 6](#));
- Aufnahme von Monitoring-Einrichtungen sowie automatischen Erdungs- und Kurzschlusseinrichtungen ([Abschnitt 7](#));
- Aufnahme von Oberleitung für elektrische Lastkraftwagen ([Anhang C](#)).

Weitere Verbesserungen dieses Dokuments basieren auf der Veröffentlichung von IEC 60913.

Hinsichtlich [5.1.3](#) strebt CLC/SC 9XC derzeit die technische Koordination an (FprEN 50119, die Normenreihe EN 50124, prEN 50488 und die Normenreihe EN 50122). Ein Technischer Bericht wird erstellt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone an CENELEC gegeben hat, und unterstützt grundlegende Anforderungen von EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 2016/797/EU siehe informativen [Anhang ZZ](#), der Bestandteil dieses Dokuments ist.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Oberleitungsanlagen von Eisenbahnen, Straßen-/Stadtbahnen, Obussystemen sowie Industriebahnen öffentlicher und privater Betreiber.

Dieses Dokument gilt bei der Errichtung neuer Oberleitungsanlagen sowie bei der vollständigen Erneuerung bestehender Oberleitungsanlagen.

Dieses Dokument umfasst die Anforderungen an und die Prüfungen für die Auslegung von Oberleitungen, die Anforderungen an Tragwerke und deren statische Berechnungen und Nachweise sowie die Anforderungen an und die Prüfungen für die Auslegung von Baugruppen und Bauteilen.

Dieses Dokument umfasst keine Anforderungen an Stromschienensysteme in Bodennähe (siehe Bild 1).

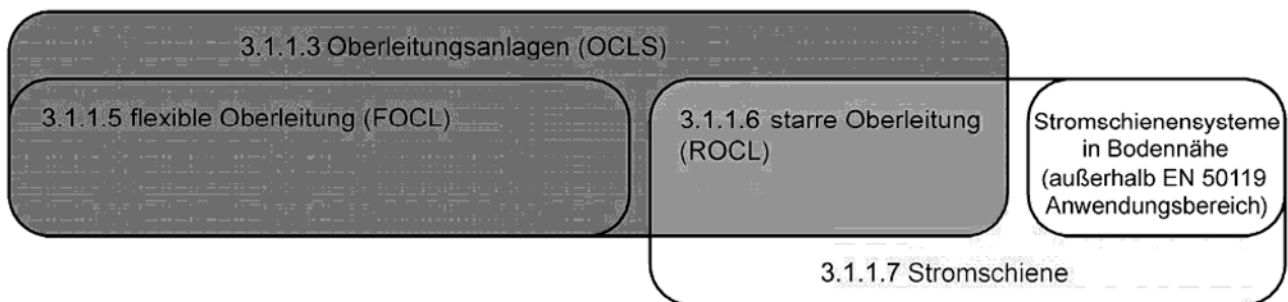


Bild 1 – Anwendungsbereich von Fahrleitungsanlagen

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments unabdingbar. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 206, *Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

EN 485 (alle Teile), *Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bänder, Bleche und Platten*

EN 755 (alle Teile), *Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile*

EN 1536, *Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Bohrpfähle*

EN 1537, *Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verpressanker*

EN 1990:2002, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1090-2:2018, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken*

EN 1991-1-4:2005, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten*

EN 1991-2, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken*

EN 1992 (alle Teile), *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken*

EN 1993 (alle Teile), *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten*

EN 1993-1-11:2006, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl*

- EN 1995 (alle Teile), *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten*
- EN 1997 (alle Teile), *Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik*
- EN 1997-1:2004, *Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln*
- EN 1997-2:2007, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds*
- EN 1998 (alle Teile), *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben*
- EN 1999 (alle Teile), *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken*
- EN 10025 (alle Teile), *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen*
- EN 10149 (alle Teile), *Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen*
- EN 10164, *Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche – Technische Lieferbedingungen*
- EN 10210 (alle Teile), *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen*
- EN 10219 (alle Teile), *Kaltgeformte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau*
- EN 12699, *Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verdrängungspfähle*
- EN 12843, *Betonfertigteile – Maste*
- EN 14229, *Holzbauwerke – Holzmaste für Freileitungen*
- EN 50110-1:2013**, *Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- EN 50121-2:2017**, *Bahnanwendungen – Elektromagnetische Verträglichkeit – Teil 2: Störaussendungen des gesamten Bahnsystems in die Außenwelt*
- EN 50122 (alle Teile), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung*
- EN 50122-1:2011**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung – Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag*
- EN 50122-2:2010**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung – Teil 2: Schutzmaßnahmen gegen Streustromwirkungen durch Gleichstrombahnen*
- EN 50123 (alle Teile), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen*
- EN 50123-4:2003**, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen; Gleichstrom-Schaltanlagen – Teil 4: Freiluft-Gleichstrom-Lasttrennschalter, -Trennschalter und -Erdungsschalter*
- EN 50124 (alle Teile), *Bahnanwendungen – Isolationskoordination*
- EN 50124-1:2017**, *Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 1: Grundlegende Anforderungen – Luft- und Kriechstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel*
- EN 50124-2:2017**, *Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 2: Überspannungen und geeignete Schutzmaßnahmen*

EN 50125-2:2002, *Bahnanwendungen – Umweltbedingungen für Betriebsmittel – Teil 2: Ortsfeste elektrische Anlagen*

EN 50149:2012, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrischer Zugbetrieb – Rillenfahrdrähte aus Kupfer und Kupferlegierung*

EN 50152 (alle Teile), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Besondere Anforderungen an Wechselstrom-Schaltanlagen*

EN 50152-2:2012, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Besondere Anforderungen an Wechselstrom-Schaltanlagen – Teil 2: Trennschalter, Erdungsschalter und Lastschalter mit einer Nennspannung größer als 1 kV*

EN 50163:2004, *Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen*

EN 50182:2001, *Leiter für Freileitungen – Leiter aus konzentrisch verseilten runden Drähten*

EN 50183:2000, *Leiter für Freileitungen – Drähte aus Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierung*

EN 50189:2000, *Leiter für Freileitungen – Verzinkte Stahldrähte*

EN 50206-1:2010, *Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge – Merkmale und Prüfungen von Stromabnehmern – Teil 1: Stromabnehmer für Vollbahnfahrzeuge*

EN 50206-2:2010, *Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge – Merkmale und Prüfungen von Stromabnehmern – Teil 2: Dachstromabnehmer für Stadtbahnen und Straßenbahnen*

EN 50317:2012, *Bahnanwendungen – Stromabnahmesysteme – Anforderungen und Validierung von Messungen des dynamischen Zusammenwirkens zwischen Stromabnehmer und Oberleitung*

EN 50318:2018, *Bahnanwendungen – Stromabnahmesysteme – Validierung von Simulationssystemen für das dynamische Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung*

EN 50326:2002, *Leiter für Freileitungen – Eigenschaften von Fetten*

EN 50341-1:2012, *Freileitungen über AC 1 kV – Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen*

EN 50345:2009, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrischer Zugbetrieb – Baugruppen aus isolierenden Kunststoffseilen im Fahrleitungsbau*

EN 50367, *Bahnanwendungen – Zusammenwirken der Systeme – Technische Kriterien für das Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung für einen freien Zugang*

EN 50388:2012, *Bahnanwendungen – Bahnenergieversorgung und Fahrzeuge – Technische Kriterien für die Koordination zwischen der Bahnenergieversorgung und Fahrzeugen zum Erreichen der Interoperabilität*

CLC/TR 50488:2006, *Railway applications – Safety measures for the personnel working on or near overhead contact lines*

EN 50526 (alle Teile), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Überspannungsableiter und Spannungsbegrenzungsrichtung*

EN 50562, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Prozess, Schutzmaßnahmen und Nachweisführung für die Sicherheit für elektrische Bahnanlagen*

EN 50633:2016, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Schutzprinzipien für Wechselstrom- und Gleichstrom-Bahnenergieversorgungssysteme*

EN 60099 (alle Teile), Überspannungsableiter (Normenreihe IEC 60099)

EN 60099-4:2014, Überspannungsableiter – Teil 4: Metalloxidableiter ohne Funkenstrecken für Wechselspannungsnetze

EN 60168, Prüfungen an Innenraum- und Freiluft-Stützisolatoren aus keramischem Werkstoff oder Glas für Systeme mit Nennspannungen über 1 kV

EN 60305:1996, Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 kV – Keramik- oder Glasisolatoren für Wechselspannungssysteme – Kenngrößen von Kappenisolatoren

EN 60383 (alle Teile), Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 kV (IEC 60383, alle Teile)

EN 60433:1998, Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 kV – Keramik-Isolatoren für Wechselspannungssysteme – Kenngrößen von Kettenisolatoren in Langstabausführung

EN 60529, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

EN 60660:1999, Isolatoren – Prüfungen an Innenraum-Stützern aus organischem Werkstoff für Netze mit Nennspannungen über 1 kV bis kleiner 300 kV

EN 60672-1:1995, Keramik- und Glasisolierstoffe – Teil 1: Begriffe und Gruppeneinteilung

EN 60672-2:2000, Keramik- und Glasisolierstoffe – Teil 2: Prüfverfahren

EN 60672-3:1997, Keramik- und Glas-Isolierstoffe – Teil 3: Anforderungen für einzelne Werkstoffe

EN 60889:1997, Hartgezogene Aluminiumdrähte für Leiter von Freileitungen

EN 60947-1, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1)

EN 61284:1997, Freileitungen; Anforderungen und Prüfungen für Armaturen

EN 61232, Aluminium-ummantelte Stahldrähte für die Elektrotechnik

EN 61325:1995, Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 000 V – Keramik- oder Glasisolatoren für Gleichspannungssysteme – Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien

EN 61773, Freileitungen; Prüfung von Tragwerksgründungen

EN 62621:2016, Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Zugförderung – Besondere Anforderungen an Verbundisolatoren für Oberleitungssysteme

EN ISO 898-1, Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl – Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen – Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1:2013)

EN ISO 898-2, Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl – Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen – Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-2:2012)

EN ISO 1461:2009, Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2009)

IEC 60273:2000, Characteristics of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1 000 V

IEC/TS 61245:2015, Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on d.c. systems

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe, Symbole und Abkürzungen.

3.1 Begriffe

3.1.1 Systeme und Anlagen

3.1.1.1

Fahrleitungsanlage

(en: contact line system)

Tragsystem und Fahrleitung, die über Stromabnahmeeinrichtungen Fahrzeuge mit elektrischer Energie versorgen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die mechanische Anlage kann umfassen:

- die Fahrleitung;
- Tragwerke und Gründungen;
- Tragkonstruktionen und alle anderen Bauteile, die dem Tragen der Seitenführung oder Abspannung der Leiter dienen;
- Querfelder und -tragwerke;
- Speiseleitungen an Oberleitungsmasten, Rückleitungen und andere Leitungen wie Erdseile und Rückleiter, einschließlich Booster, sofern diese von den Tragwerken der Fahrleitungsanlage getragen werden;
- Schalterquerleitungen;
- Trennschalter;
- Überspannungsschutzeinrichtungen;
- mit der Fahrleitung fest verbundene Leiter zur Versorgung weiterer elektrischer Einrichtungen wie Beleuchtung, Signalanlagen, Weichensteuerung und Weichenheizung;
- alle weiteren Einrichtungen, die für den Betrieb der Fahrleitung notwendig sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die elektrischen Grenzen stellen der Speisepunkt und der Kontaktpunkt zum Stromabnehmer dar.

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-59, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde geändert und Anmerkung 2 zum Begriff hinzugefügt.]

3.1.1.2

Fahrleitung

(en: contact line)

Leitersystem, das über Stromabnahmeeinrichtungen Triebfahrzeugeinheiten mit elektrischer Energie versorgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Leitersystem umfasst alle Leiter, die zur Stromabnahme nötig sind, sowie Stromschienen und beinhaltet Folgendes:

- Verstärkungsleitungen;
- elektrische Verbinder;
- Trenneinrichtungen;
- Nachspanneinrichtungen;
- Stützpunktbaugruppen, die nicht von den Leitern isoliert sind;
- Isolatoren, die mit aktiven Teilen verbunden sind;
- Fahrdrähte;

- Längstragseile;
- Hilfstragseile;
- Y-Seile;
- Hänger.

Anmerkung 2 zum Begriff: Verstärkungsleitungen und alle Bauteile, die die dynamische Wechselwirkung beeinflussen, sind umfasst.

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-01, modifiziert – „Fahrzeuge“ wurde durch „Triebfahrzeugeinheiten“ ersetzt. In Anmerkung 1 zum Begriff wurden „Schalterquerleitungen, Trennschalter, Streckentrenner, Überspannungsschutzeinrichtungen“ entfernt und „elektrische Verbinder, Trenneinrichtungen, Nachspanneinrichtungen, Fahrdrähte, Längstragseile“ hinzugefügt. Das Ende von Anmerkung 1 zum Begriff wurde entfernt. Anmerkung 2 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.1.1.3

Oberleitungsanlage

(en: overhead contact line system)

Fahrleitungsanlage, die eine Oberleitung zur Energieversorgung von Triebfahrzeugeinheiten verwendet

3.1.1.4

Oberleitung

(en: overhead contact line)

Fahrleitung, die oberhalb oder neben der oberen Fahrzeugbegrenzungslinie angeordnet ist; die Fahrzeuge mit elektrischer Energie über eine auf dem Dach angebrachte Stromabnahmeeinrichtung versorgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Oberleitung darf flexibel oder starr sein.

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-02, modifiziert – In der Definition wurde „und“ entfernt und Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.1.1.5

flexible Oberleitung

(en: flexible overhead contact line)

Oberleitung, bei der flexible Fahrdrähte verwendet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die flexible Oberleitung kann eine Kettenoberleitung (IEC 60050-811:2017, 811-33-05) oder eine Einfachoberleitung mit einem Fahrdraht (IEC 60050-811:2017, 811-33-03) sein.

3.1.1.6

starre Oberleitung

(en: rigid overhead contact line)

Oberleitung, bei der starre Profile verwendet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument wird der Begriff „starre Oberleitung“ verwendet, um eine oben angeordnete Stromschiene (3.1.1.7) zu definieren.

3.1.1.7

Stromschiene

(en: conductor rail)

starrer metallischer Leiter, der an Isolatoren^{N1} montiert ist und zu einem an einem Fahrzeug befestigten Stromabnehmer Kontakt hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Stromschiene kann eine Verbundkonstruktion sein.

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-34-01, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde entfernt.]

^{N1} Nationale Fußnote: Das nationale Komitee weist darauf hin, dass „aus Isolatoren“ „an Isolatoren“ heißen muss da hier die starre Oberleitung gemeint ist.

3.1.1.8

windschiefe Oberleitung

(en: inclined catenary)

<System> Oberleitung, bei der ein oder mehrere Fahrdrähte über windschiefe Hänger am Längstragseil so aufgehängt sind, dass das Längstragseil und der Fahrdraht sich nicht in derselben vertikalen Ebene befinden, wenn keine Windlast vorhanden ist

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-13, modifiziert – Die spezifische Verwendung wurde hinzugefügt. „es/sie näherungsweise über der Gleisachse verläuft/verlaufen“ wurde durch „das Längstragseil und der Fahrdraht sich nicht in derselben vertikalen Ebene befinden, wenn keine Windlast vorhanden ist“ ersetzt.]

3.1.1.9

Stützpunktbaugruppe

(en: supporting assembly)

Anordnung von Bauteilen, die an den Haupttragwerken angebracht sind und die Oberleitung tragen und in ihrer Seitenlage fixieren

3.1.1.10

kinematische Bezugslinie

(en: kinematic reference profile)

für jede Begrenzungslinie spezifische Linie, die eine Querschnittsform darstellt und als eine gemeinsame Basis verwendet wird, um die Regeln hinsichtlich der Maße der Infrastruktur und der Bahnfahrzeuge auszuarbeiten

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 15273-1 und EN 15273-3.

3.1.1.11

statische Bezugslinie

(en: static reference profile)

kinematische Bezugslinie ohne den dynamischen Anhub der Aufhängung und die vertikalen Schwingungen der Fahrzeuge während des Betriebs

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 15273-1 und EN 15273-3.

3.1.1.12

vertikale Anhebung/Absenkung in Neigungswechseln

(en: vertical super elevation)

Toleranz, die dem Referenzprofil hinzugefügt wird, um die Verbindung zweier Gleisneigungen durch vertikale Bogenhalbmesser zu berücksichtigen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 15273-3.

3.1.1.13

Nachspanneinrichtung

(en: tensioning device)

Gerät, das die Zugkraft der Leiter innerhalb der Parameter der Systemauslegung hält

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-45]

3.1.1.14

städtisches Nahverkehrssystem

(en: urban mass transportation system)

Stadtbahnen, Straßenbahnen und Obussysteme, die in städtischen Gebieten betrieben werden, ausgenommen Vollbahnen

3.1.1.15

Trenneinrichtung

(en: sectioning device)

Vorrichtung, die zur Trennung der Fahrleitung in verschiedene Abschnitte oder Schaltkreise verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Trenneinrichtungen schließen Streckentrenner und Schutzstrecken ein.

3.1.1.16

Streckentrenner

(en: section insulator)

Trennstelle, die durch in die durchgehende Fahrleitung eingefügte Isolatoren gebildet wird und mit Kufen oder ähnlichen Bauteilen ausgerüstet ist, um einen ununterbrochenen elektrischen Kontakt der Fahrleitung mit dem Stromabnehmer aufrechtzuerhalten

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-36-15]

3.1.1.17

Schutzstrecke

(en: neutral section)

Abschnitt einer Fahrleitung, der an beiden Enden mit einer Trennstelle versehen ist, um ein Zusammenschalten von zwei aufeinanderfolgenden elektrischen Abschnitten mit unterschiedlicher Spannung, Phase oder Frequenz über die durchlaufenden Stromabnehmer zu vermeiden

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-36-16]

3.1.1.18

Trennschalter

(en: disconnecter)

Schaltgerät, das in der offenen Stellung eine sichtbare Trennstrecke nach den festgelegten Anforderungen herstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Trennschalter kann ein Lastschalter oder Nichtlastschalter sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Lasttrennschalter und Erdungsschalter sind auch Trennschalter.

[QUELLE: IEC 60050-441:2000, 441-14-05, modifiziert – „mechanisches“ wurde entfernt und „sichtbare“ hinzugefügt. Anmerkung 1 zum Begriff und Anmerkung 2 zum Begriff wurden hinzugefügt.]

3.1.1.19

Spannweite

(en: span length)

horizontaler Abstand zwischen den Befestigungspunkten eines Leiters an zwei aufeinanderfolgenden Stützpunkten

[QUELLE: IEC 60050-466:1990, 466-03-02]

3.1.1.20

Festpunkt

(en: midpoint)

Punkt in einer Nachspannlänge der Oberleitung, an dem die Leiter sich an einer festen Position befinden, um die Bewegung entlang des Gleises zu beherrschen

3.1.2 Leiter

3.1.2.1

Speiseleitung an Oberleitungsmasten

(en: along-track feeder)

Freileitung, die am gleichen Tragwerk wie die Oberleitung befestigt ist, um aufeinanderfolgende Speisepunkte zu versorgen

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-36-24]

3.1.2.2

Längstragseil

(en: catenary wire)

längslaufender Leiter, der direkt oder indirekt den Fahrdraht oder die Fahrdrähte trägt

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-06, modifiziert – „Längsseil“ wurde durch „längslaufender Leiter“ ersetzt.]

3.1.2.3

Fahrdraht

(en: contact wire)

elektrischer Leiter einer Oberleitung, mit dem die Stromabnehmer einen Kontakt herstellen und der durch zwei Klemmrillen charakterisiert ist

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-15, modifiziert – „und der durch zwei Klemmrillen charakterisiert ist“ wurde hinzugefügt.]

3.1.2.4

Verstärkungsleitung

(en: reinforcing feeder)

Leitung, die in der Nähe der Oberleitung angeordnet ist und in bestimmten Abständen mit der Oberleitung unmittelbar verbunden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verstärkungsleitung erhöht den nutzbaren Leitungsquerschnitt der Oberleitung.

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-60]

3.1.2.5

Verstärkungsleitung^{N2}

(en: line feeder)

Freileitung, die parallel zur Fahrleitung verläuft, um aufeinanderfolgende Speisepunkte zu versorgen oder den Nutzquerschnitt zu vergrößern

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-36-09]

3.1.2.6

Stromschleife^{N3}

(en: jumper)

nicht unter mechanischer Zugspannung stehende(r) Leiter von kurzer Länge, der/die eine elektrische Verbindung zwischen zwei oder mehreren Leitern oder anderen elektrischen Betriebsmitteln herstellt/-stellen

[QUELLE: IEC 60050-466:1990, 466-10-26, modifiziert – „kurze Leiterlänge“ wurde durch „stehende(r) Leiter von kurzer Länge“ ersetzt und „getrennten Abspannabschnitten einer Freileitung“ durch „oder mehreren Leitern oder anderen elektrischen Betriebsmitteln“.]

3.1.3 Rückleitung

3.1.3.1

erweiterte Rückleitung

(en: extended return circuit)

Teil des Energieversorgungsstromkreises zur Zugförderung, der den Strom aus den Lasten, z. B. Fahrzeugen oder anderen Betriebsmitteln, zurück zu der Quelle leitet

^{N2} Nationale Fußnote: Das nationale Komitee weist darauf hin, dass entgegen der Begriffsangaben im IEV im nachfolgenden Text der englische Begriff „line feeder“ mit „Bahnenergieleitung“ übersetzt wird.

^{N3} Nationale Fußnote: Das nationale Komitee weist darauf hin, dass entgegen der Begriffsangaben im IEV im nachfolgenden Text der englische Begriff „jumper“ mit „elektrische Verbinder“ übersetzt wird.

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn der Kontakt zwischen einem aktiven Teil und der Rückleitung hergestellt wird, muss der Leistungsschalter auslösen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Leiter können zum Beispiel sein:

- Fahrschienen;
- Rückleitungsstromschienen;
- Rückleiter;
- Rückleitungsanschlussleiter;
- Saugtransformator-Rückleiter.

3.1.3.2

Rückleitung

(en: return circuit)

Teilmenge der erweiterten Rückleitung, bei der der direkte Kontakt sowohl unter Betriebs- als auch unter Fehlerbedingungen zulässig ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die geerdete Phase eines dreiphasigen AC-Bahnenergieversorgungssystems zur Zugförderung kann als eine Rückleitung angesehen werden.

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-35-01, modifiziert – Die Definition und Anmerkung 1 zum Begriff wurden völlig geändert.]

3.1.3.3

Schienenrückleitung

(en: track return system)

System, bei dem die Fahrschienen des Gleises einen Teil der Rückleitung für den Fahrstrom bilden

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-35-02]

3.1.3.4

Rückleiter

(en: return conductor)

Leiter, der parallel zur Schienenrückleitung verlegt ist und in regelmäßigen Abständen mit den Fahrschienen verbunden ist

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-35-13]

3.1.3.5

Rückleitungsstromschiene

(en: return conductor rail; return current rail)

Stromschiene, die anstelle der Fahrschienen für die Fahrrückströme verwendet wird

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-34-10]

3.1.3.6

Saugtransformator-Rückleiter

(en: booster transformer return conductor (BT return conductor))

isolierter Satz von Rückleitern, der für die Funktionalität eines Saugtransformatorsystems erforderlich ist

3.1.3.7

Rückleitungsanschlussleiter

(en: return cable)

Leiter, der die Fahrschienen oder andere Teile der Rückleitung mit dem Unterwerk verbindet

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-35-04, modifiziert – „die Rückleitungsstromschiene“ wurde durch „andere Teile der Rückleitung“ ersetzt.]

3.1.3.8

Fahrrückstrom

(en: traction return current)

Summe der Ströme, die zur Versorgungsquelle, zum Unterwerk oder bei regenerativer Bremsung zum Fahrzeug zurückfließen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Fahrrückstrom kann auch den Strom einer aus dem Zugförderungssystem gespeisten Last enthalten, z. B. Weichenheizung, Hilfsbetriebsversorgungen.

3.1.4 Elektrische Begriffe

3.1.4.1

Nennspannung

(en: nominal voltage)

<einer Anlage> Spannung, durch die eine elektrische Anlage oder ein Teil der elektrischen Anlage gekennzeichnet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Fahrleitungsspannung kann von der Nennspannung um einen Wert innerhalb der in EN 50163 angegebenen zulässigen Toleranzen abweichen.

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-11-01, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.1.4.2

Speiseabschnitt

(en: feeding section)

elektrischer Streckenabschnitt, der über einzelne Leistungsschalter innerhalb des von einem oder mehreren Unterwerken versorgten Bereiches gespeist wird

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-36-25]

3.1.4.3

Funktionspotentialausgleich

(en: functional-equipotential-bonding)

Potentialausgleich aus betrieblichen Gründen, aber nicht zum Zweck der Sicherheit

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-01-16]

3.1.4.4

Kurzschluss

(en: short-circuit)

zufällig oder absichtlich entstandener Strompfad zwischen zwei oder mehr leitfähigen Teilen, durch den die elektrischen Potentialdifferenzen zwischen diesen leitfähigen Teilen auf einen Wert gleich null oder nahezu null abfallen

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-04-11]

3.1.4.5

Bemessungs-Dauerstrom

(en: continuous current rating)

Bemessungs-Dauerstrombelastbarkeit der Oberleitung innerhalb der Betriebsparameter der Anlage

3.1.4.6

Speisepunkt

(en: feeding point)

Punkt, an dem das Versorgungsnetz an die Fahrleitung angeschlossen ist

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-36-26]

3.1.4.7

Trennen

(en: isolation)

Funktion, die dazu bestimmt ist, aus Gründen der Sicherheit die Stromversorgung von allen Abschnitten oder von einem einzelnen Abschnitt der elektrischen Anlage zu unterbrechen, indem die elektrische Anlage oder deren Abschnitte von jeder elektrischen Stromquelle abgetrennt wird

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-17-01]

3.1.5 Geometrische Begriffe

3.1.5.1

Nachspannlänge

(en: tension length)

Länge der Oberleitung zwischen zwei Abspannungen

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-61]

3.1.5.2

Neigung

(en: gradient <of the overhead contact line>)

<der Oberleitung> Verhältnis des Höhenunterschiedes der Oberleitung über der Schienenoberkante (bzw. Fahrbahnoberfläche bei einer Oberleitungsanlage für Obusse) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Stützpunkten zu der Längsspannweite

3.1.5.3

Fahrdrahthöhe

(en: contact wire height)

Abstand von der Schienenoberkante bzw. Fahrbahnoberfläche für Obusse (811-02-43) zur Unterseite des Fahrdrahtes

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Fahrdrahthöhe wird rechtwinklig zur Schienenoberkante oder Fahrbahnoberfläche gemessen.

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-62]

3.1.5.4

minimale Fahrdrahthöhe

(en: minimum contact wire height)

kleinstmögliche Fahrdrahthöhe in einem Spannungsfeld, um unter allen Bedingungen einen Überschlag oder Kontakt zwischen dem Fahrdraht/den Fahrdrähten und den Fahrzeugen zu vermeiden

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-64, modifiziert – Die Definition wurde völlig geändert.]

3.1.5.5

minimale Auslegungsfahrdrahthöhe

(en: minimum design contact wire height)

theoretische Fahrdrahthöhe einschließlich Toleranzen, die so ausgelegt ist, dass die minimale Fahrdrahthöhe stets eingehalten wird

3.1.5.6

Nennfahrdrahthöhe

(en: nominal contact wire height)

Nennwert der Fahrdrahthöhe über die Schienenoberkante (oder Fahrbahnoberfläche bei einer Oberleitungsanlage für Obusse) an einem Stützpunkt unter normalen Bedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Nennfahrdrahthöhe wird bevorzugt verwendet, wenn keine Einschränkung hinsichtlich der Fahrdrahthöhe vorliegt, und stellt die Höhe dar, in die der Fahrdraht nach einer Anpassung zur Berücksichtigung einer Einschränkung (z. B. Bahnübergang oder Überführung) zurückkehrt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bezüglich normaler Bedingungen wird auf 6.2.7 verwiesen.

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-63, modifiziert – „über Schienenoberkante“ wurde ersetzt durch „über der Schienenoberkante (oder Fahrbahnoberfläche bei einer Oberleitungsanlage für Obusse)“. Anmerkung 1 zum Begriff und Anmerkung 2 zum Begriff wurden hinzugefügt.]

3.1.5.7

maximale Fahrdrathöhe

(en: maximum contact wire height)

größtmögliche Fahrdrathöhe über Schienenoberkante (oder Fahrbahnoberfläche bei einer Oberleitungsanlage für Obusse), die der Dachstromabnehmer unter allen Bedingungen erreichen muss

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-33-65, modifiziert – Die Definition wurde völlig geändert.]

3.1.5.8

maximale Auslegungsfahrdrathöhe

(en: maximum design contact wire height)

theoretische Fahrdrathöhe unter Berücksichtigung der Toleranzen, Bewegungen usw., die so ausgelegt ist, dass die maximale Fahrdrathöhe nicht überschritten wird

3.1.5.9

Fahrdrahtanhub

(en: contact wire uplift)

senkrechte Aufwärtsverschiebung des Fahrdrahtes aufgrund der vom Dachstromabnehmer erzeugten Kraft

3.1.6 Gründungen

3.1.6.1

Schergewichtsgründung

(en: gravity foundation)

Art von Flachgründung, die durch rechteckige, quadratische oder manchmal runde Betonplatten gebildet wird, die örtlich Einzelpunktlasten wie Oberleitungstragwerke stützen

Anmerkung 1 zum Begriff Eine Schergewichtsgründung ist üblicherweise eine flache Gründung, die durch Aushub und Wiederverfüllung eingebracht ist.

3.1.6.2

Pfahlgründung

(en: pile foundation <for overhead contact line equipment>)

<für Oberleitungsausrüstung> lange, schlanke Gründung, die ohne Baugrube eingebracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Querschnitt kann rund oder unrund sein, und die Pfahlgründung kann durch Bohren, Rütteln und/oder Rammen eingebracht werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Gründung ist derart flexibel, dass das Pfahlelement selbst sowohl Verdrehung als auch Verformung aufweist, wenn es horizontalen Lasten oder Kippmomenten ausgesetzt ist.

[QUELLE: IEC 60050-466:1990, 466-09-16, modifiziert – Die spezifische Verwendung sowie Anmerkung 1 zum Begriff und Anmerkung 2 zum Begriff wurden hinzugefügt.]

3.1.6.3

seitlich eingespannte Gründung

(en: side bearing foundation)

Gründung, die üblicherweise aus einem einzigen Betonblock besteht, in den der Mast eines Oberleitungstragwerks oder Ankerschrauben eingelassen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Oberflächenbereich der Gründung stellt die Widerstandskraft bereit, um den von der Oberleitungsanlage verursachten Kippmomenten entgegenzuwirken.

3.1.7 Tragwerke

3.1.7.1

Windwiderstandsbeiwert

(en: drag factor)

aerodynamischer Windwiderstandsbeiwert

(en: aerodynamic drag factor)

Kraftbeiwert

(en: force coefficient)

Beiwert, der verwendet wird, um die Form eines Gegenstandes zu berücksichtigen, der Wind ausgesetzt ist, wobei der Winddruck mit diesem Beiwert multipliziert wird, um die Windeinwirkung zu bestimmen

3.1.7.2

Teilsicherheitsbeiwert

(en: partial factor, partial safety factor)

Beiwert, der zur Multiplikation der charakteristischen Lasten verwendet wird, um für den Nachweis einer angemessenen Stärke der Bauteile die Bemessungslasten auf der Lastseite (Teilsicherheitsbeiwert Last) der Formel zu berechnen, oder der zur Division der charakteristischen Stärke auf der Werkstoffseite (Teilsicherheitsbeiwert Werkstoff) verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Teilsicherheitsbeiwerte sollten die Sicherheitsbeiwerte ersetzen, die in den vorher durchgeführten rechnerischen Annäherungen verwendet wurden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Teilsicherheitsbeiwert für eine Einwirkung ist ein Beiwert, der die Möglichkeit ungünstiger Abweichungen von den charakteristischen Werten der Einwirkungen, eine ungenaue Modellierung und Unsicherheiten bei der Bewertung der Auswirkungen der Einwirkungen berücksichtigt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Teilsicherheitsbeiwert für eine Werkstoffeigenschaft ist ein Beiwert, der ungünstige Abweichungen von dem charakteristischen Wert der Werkstoffeigenschaft, Ungenauigkeiten bei den angewendeten Umrechnungsfaktoren sowie Unsicherheiten bei den geometrischen Eigenschaften und dem Widerstandsmodell berücksichtigt.

3.1.7.3

Gitterfachwerk

(en: lattice structure)

Tragwerk, das aus einer regelmäßigen Anordnung verbundener Knoten gebildet wird und einen Völligkeitsgrad (Grad des Gesamtbereichs aller einzelnen Teile der Hüllkurve) von höchstens 0,6 aufweist

3.1.7.4

Bauwerk

(en: superstructure)

oberirdischer Teil einer vorhandenen Konstruktion^{N4}

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff wird für verschiedene Arten physikalischer Tragwerke wie Oberleitungsmasten, Stützwände und Brücken verwendet.

3.1.7.5

Festpunktverankerung^{N5}

(en: midpoint anchor structure)

Tragwerk am Festpunkt der Nachspannlänge der Oberleitung, das die Funktion eines Festpunkankers ausführt

^{N4} Nationale Fußnote: Der im Original in Klammern aufgeführte Text ist für den deutschen Text nicht relevant.

^{N5} Nationale Fußnote: Das nationale Komitee weist darauf hin, dass entgegen der Begriffsangaben im IEV der englische Begriff „midpoint anchor structure“ im nachfolgenden Text mit „Festpunktankermast“ übersetzt wird.

3.1.8 Stromabnehmer

3.1.8.1

Stromabnehmer

(en: current collector)

an einem Fahrzeug befestigtes Gerät zur Stromabnahme aus einem Fahrdrabt oder einer Stromschiene

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-32-01]

3.1.8.2

Dachstromabnehmer^{N6}

(en: pantograph)

Gerät, das Strom aus einem oder mehreren Fahrdrähten abnimmt und aus einem Gelenksystem zur vertikalen Bewegung der Stromabnehmerwippe besteht

[QUELLE: IEC 60050-811:2017, 811-32-02]

3.1.8.3

Begrenzungslinie für Stromabnehmer

(en: pantograph gauge)

Bezugslinie, einschließlich ihrer zugehörigen Vorschriften, mit der überprüft werden kann, ob die Stromabnehmerwippe in Arbeitsstellung den ihr zugewiesenen Raum einhält

[QUELLE: EN 15273-1:2013, 3.23.1]

3.1.9 Prüfung

3.1.9.1

Stichprobenprüfung

(en: sampling test)

Prüfung an einer Probe

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-16-20]

3.1.9.2

Typprüfung

(en: type test)

Konformitätsprüfung an einem oder mehreren für die Produktion repräsentativen Prüfmustern

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-16-16]

3.1.9.3

Stückprüfung

(en: routine test)

Konformitätsprüfung an jeder einzelnen Betrachtungseinheit während oder nach der Fertigung

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-16-17]

3.1.10 Verschiedenes

3.1.10.1

Vorschrift

(en: regulation)

Dokument, das verbindliche rechtliche Festlegungen trifft und das von einer Behörde erstellt wird

[QUELLE: IEC 60050-901:2013, 901-02-10]

^{N6} Nationale Fußnote: Das nationale Komitee weist darauf hin, dass der englische Begriff „pantograph“ bislang in der **DIN EN 50119 (0115-601)** mit „Stromabnehmer“ übersetzt wurde.

3.2 Symbole

A	örtlicher Orographie-Koeffizient/Höhe über Normalnull
A_{ins}	projizierte Isolatorfläche
A_K	charakteristischer Wert zufälliger Einwirkungen
A_{lat}	wirksame Fläche der Elemente eines Gitterfachwerks
A_{str}	projizierte Fläche eines Tragwerks
a	Länge des Leiters zwischen dem Prüfling und der Mitte des Potenzial-Messpunktes, $a \cong 15d$
a_{mp}	Amplitude
a_P	Länge des Prüflings
a_v	Länge des Vergleichsleiters zwischen den Mitten der Potenzial-Messpunkte, $a_v \cong 30d + a$
b	Länge der Potenzial-Messpunkte, $b \leq 2d$
C	Stauchamplitude bei Hängerprüfung
C_C	Windwiderstandsbeiwert eines Leiters
c_f	Kraftbeiwert
C_{ins}	Windwiderstandsbeiwert für Isolatoren
C_{lat}	Windwiderstandsbeiwert für Gitterfachwerke
C_{str}	Windwiderstandsbeiwert eines Tragwerks
D	Leiterdurchmesser
d_{cant}	seitliche Auslenkung des Fahrdrahtes durch den vertikalen Anhub an Gleisen mit Überhöhung
d_{inst}	Einbautoleranz der seitlichen Auslenkung des Fahrdrahtes
d_{instv}	Einbautoleranz der vertikalen Auslenkung des Fahrdrahtes
d_{mess}	Messtoleranz, hinsichtlich Messfehler siehe horizontale Lage des Fahrdrahtes
d_{pole}	seitliche Auslenkung des Fahrdrahtes nach einer Änderung der Durchbiegung des Mastes unter zusätzlicher Last wegen der Windgeschwindigkeit für die Gebrauchstauglichkeit in der Nennfahrdrahthöhe
d_{supp}	seitliche Auslenkung des Fahrdrahtes nach einer Bewegung des Auslegers wegen einer Temperaturänderung des Drahtes
d_{tens}	seitliche Auslenkung des Fahrdrahtes nach einer verminderten Spannkraft der Drähte unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades und der Toleranzen der Nachspanneinrichtung, der Reibung in den Auslegern und der Rückstellkraft (Ziehen der Ausleger) durch eine Bewegung des Auslegers wegen einer Temperaturänderung des Drahtes
e	Elastizität der Oberleitung
E_d	Gesamtbemessungswert von Einwirkungen
EC_s	statischer elektrischer Abstand zwischen aktiven Teilen und Erde
EC_d	dynamischer elektrischer Abstand zwischen aktiven Teilen und Erde
F_{Bmin}	kleinste Bruchlast von mehrdrätigen Leitern und Seilen
F_d	Bemessungswert einer Einwirkung
F_K	charakteristischer Wert einer Einwirkung
F_L	Kraft im Hänger bei Hängerprüfung

$F_{\max}$	größte Kraft oder Versagenskraft bei Prüflingen
F_{nom}	Nennkraft
$F_{\text{perm.op}}$	zulässige Betriebskraft
F_w	zulässige Zugbelastung mehrdrähtiger Leiter und Seile
G_C	Bauteilreaktionsbeiwert für Leiter
G_{ins}	Bauteilresonanzbeiwert für Isolatorketten
G_K	charakteristischer Wert der ständigen Einwirkungen
G_{lat}	Bauteilresonanzbeiwert für Gitterfachwerke
G_q	Böenfaktor
G_{str}	Bauteilresonanzbeiwert für ein Tragwerk
G_t	Geländefaktor
g_{IK}	spezifische charakteristische Eislast
K_{Klemme}	Faktor für Endklemmen
K_{eff}	Faktor für Genauigkeit und Wirkungsgrad einer Nachspanneinrichtung
K_{Eis}	Eislastfaktor
$K_{\text{Eis/Wind}}$	Faktor für Eis- und Windlast
$K_{\text{Verbindung}}$	Lastfaktor für die Auswirkung von Verbindungen
K_{Last}	Faktor für vertikale Lasten, die auf das Längstragseil einwirken
K_{Radius}	Faktor für den kleinsten Biegeradius
K_{RP}	Höhe der kinematischen Bezugslinie
$K_{\text{Abnutzung}}$	Faktor für die zulässige Abnutzung
K_{Wind}	Windlastfaktor
K_x	konstante Faktoren, die zur Bestimmung zulässiger Zugspannung verwendet werden
l_1	Mindestlänge zwischen dem Prüfling und dem Klemmstück sowie zwischen den Prüflingen nach Tabelle 20
l_2	Mindestlänge des Vergleichsleiters nach Tabelle 20
L_1/L_2	Längen zwei aneinandergrenzender Spannfelder
$M_{\text{dyy}}, M_{\text{dzz}}$	Bemessungswerte der Momente
N	Sicherheitsbeiwert für das Berechnen der zulässigen Belastungen in Drähten und Seilen
n_{cat}	Anzahl der Längstragseile
n_{cont}	Anzahl der Fahrdrähte
T_{cat}	charakteristische Zugspannung des Längstragseils
T_{cont}	charakteristische Zugspannung des Fahrdrahtes
P_{prim}	von außen aufgenommene Wärme
Q_{CK}	Leiterzugkräfte abhängig von der Temperatur und den klimatischen Lasten
Q_{IK}	charakteristische Eislast
Q_K	charakteristischer Wert der veränderlichen Einwirkungen