

	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	Einsprüche bis 2006-08-31 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2002-01 Entwurf	
Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Oberleitungen für den elektrischen Zugbetrieb; Deutsche Fassung prEN 50119:2006		
Railway applications – Fixed installations – Electric traction overhead contact lines; German version prEN 50119:2006		
Applications ferroviaires – Installations fixes – Lignes aériennes de contact pour la traction électrique; Version allemande prEN 50119:2006		
Anwendungswarnvermerk		
Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.		
Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.		
Stellungnahmen werden erbeten		
– vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.		
Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.		
Gesamtumfang 90 Seiten		
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

– Entwurf –

E DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2006-07

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50119:2006 „Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Oberleitungen für den elektrischen Zugbetrieb“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Das europäische Dokument prEN 50119:2006 „Railway applications – Fixed installations – Electric traction overhead contact lines“ wurde vom SC 9XC „Elektrische Versorgungs- und Erdungssysteme für öffentliche Transporteinrichtungen und Hilfsausrüstungen (ortsfeste Installation)“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ prEN nur 2 Monate beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ prEN keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 351.2 „Ortsfeste Anlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2002-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionell überarbeitet
- b) Abschnitt 6 eingefügt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 206-1	—	DIN EN 206-1	—
EN 755-1	—	DIN EN 755-1	—
EN 755-2	—	DIN EN 755-2	—
EN 1536	—	DIN EN 1536	—
EN 1537	—	DIN EN 1537	—
EN 1977	—	DIN EN 1977	—
EN 1990	—	DIN EN 1990	—
EN 1992-1-1	—	DIN EN 1992-1-1	—
EN 1992-1-2	—	DIN EN 1992-1-2	—
Normen der Reihe EN 1995	—	Normen der Reihe DIN EN 1995	—
EN 1997-1	—	DIN EN 1997-1	—
EN 10204	—	DIN EN 10204	—
EN 10025-1	—	DIN EN 10025-1	—
EN 10025-2	—	DIN EN 10025-2	—
EN 10149-1	—	DIN EN 10149-1	—
EN 10149-2	—	DIN EN 10149-2	—
Normen der Reihe EN 10210	—	Normen der Reihe DIN EN 10210	—
EN 12465	—	DIN EN 12465	—
EN 12479	—	DIN EN 12479	—
EN 12509	—	DIN EN 12509	—
EN 12510	—	DIN EN 12510	—
EN 12511	—	DIN EN 12511	—
EN 12699	—	DIN EN 12699	—
EN 12843	—	DIN EN 12843	—
Normen der Reihe EN 15016	—	Normen der Reihe DIN EN 15016	—
EN 50122-1	—	DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3)	VDE 0115-3
EN 50122-2	—	DIN EN 50122-2 (VDE 0115-4)	VDE 0115-4
EN 50123-1	—	DIN EN 50123-1 (VDE 0115-300-1)	VDE 0115-300-1
EN 50123-4	—	DIN EN 50123-4 (VDE 0115-300-4)	VDE 0115-300-4
EN 50123-5	—	DIN EN 50123-5 (VDE 0115-300-5)	VDE 0115-300-5
EN 50124-1	—	DIN EN 50124-1 (VDE 0115-107-1)	VDE 0115-107-1

– Entwurf –

E DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2006-07

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50124-2	–	DIN EN 50124-2 (VDE 0115-107-2)	VDE 0115-107-2
EN 50125-2	–	DIN EN 50125-2 (VDE 0115-108-2)	VDE 0115-108-2
EN 50149	–	DIN EN 50149 (VDE 0115-602)	VDE 0115-602
EN 50151	–	DIN EN 50151 (VDE 0115-603)	VDE 0115-603
EN 50152-2	–	DIN EN 50152-2 (VDE 0115-320-2)	VDE 0115-320-2
EN 50163	–	DIN EN 50163 (VDE 0115-102)	VDE 0115-102
EN 50182	–	DIN EN 50182	–
EN 50183	–	DIN EN 50183	–
EN 50189	–	DIN EN 50189:2000-09	–
EN 50317	–	DIN EN 50317 (VDE 0115-503)	VDE 0115-503
EN 50318	–	DIN EN 50318 (VDE 0115-504)	VDE 0115-504
EN 50326	–	DIN EN 50326	–
EN 50341-1	–	DIN EN 50341-1 (VDE 0210-1)	VDE 0210-1
EN 50345	–	DIN EN 50345 (VDE 0115-604)	VDE 0115-604
prEN 50367	–	E DIN EN 50367 (VDE 0115-605)	VDE 0115-605
ENV 1991-2-4 ersetzt durch: EN 1991-1-4:2005-04	–	DIN V ENV 1991-2-4 ersetzt durch: DIN EN 1991-1-4:2005-07	–
ENV 1992-1-3 ersetzt durch: EN 1992-1-1:2004	–	DIN V ENV 1992-1-3:1994-12 ersetzt durch: DIN EN 1992-1-1:2005-10	–
ENV 1992-1-4 ersetzt durch: EN 1992-1-1:2004	–	DIN V ENV 1992-1-4:1994-12 ersetzt durch: DIN EN 1992-1-1:2005-10	–
ENV 1992-1-5 ersetzt durch: EN 1992-1-1:2004	–	DIN V ENV 1992-1-5:1994-12 ersetzt durch: DIN EN 1992-1-1:2005-10	–
ENV 1992-1-6 ersetzt durch: EN 1992-1-1:2004	–	DIN V ENV 1992-1-6:1994-12 ersetzt durch: DIN EN 1992-1-1:2005-10	–
ENV 1992-3 ersetzt durch: EN 1992-1-1:2004	–	DIN V ENV 1992-3 :2000-12 Ersetzt durch: DIN EN 1992-1-1:2005-10	–
ENV 1993-1-1:1992 ersetzt durch: EN 1993-1-1:2005	–	DIN V ENV 1993-1-1:1993-04 ersetzt durch: DIN EN 1993-1-1:2005-07	–
ENV 1997-2	–	DIN V ENV 1997-2	–
Normen der Reihe ENV 1998	–	Normen der Reihe DIN V ENV 1998	–

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN ISO 1461	ISO 1461	DIN EN ISO 1461	—
EN ISO 898-1	ISO 898-1	DIN EN ISO 898-1	—
EN ISO 14688-1	ISO 14688-1	DIN EN ISO 14688-1	—
EN ISO 14689-1	ISO 14689-1	DIN EN ISO 14689-1	—
HD 578 S1	IEC 60273	DIN IEC 60273 (VDE 0674-4)	VDE 0674-4
EN 60433	IEC 60433	DIN EN 60433 (VDE 0446-7)	VDE 0446-7
EN 60437	IEC 60437	DIN EN 60437 (VDE 0674-6)	VDE 0674-6
— EN 60652:2004	IEC 60652:1979 ersetzt durch: IEC 60652:2002	— DIN EN 60652 (VDE 0210-15):2004-06	— VDE 0210-15
Normen der Reihe EN 60721	Normen der Reihe IEC 60721	Normen der Reihe DIN EN 60721	—
EN 60672-1	IEC 60672-1	DIN EN 60672-1 (VDE 0335-1)	VDE 0335-1
EN 60672-2	IEC 60672-2	DIN EN 60672-2 (VDE 0335-2)	VDE 0335-2
EN 60672-3	IEC 60672-3	DIN EN 60672-3 (VDE 0335-3)	VDE 0335-3
—	IEC/TR 60815	—	—
—	IEC 60826	—	—
—	IEC 61245	—	—
EN 61325	IEC 61325	DIN EN 61325 (VDE 0446-5)	VDE 0446-5
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1989	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1):1994-06	VDE 0432-1
EN 60071-1	IEC 60071-1	DIN EN 60071-1 (VDE 0111-1)	VDE 0111-1
Normen der Reihe EN 60099	Normen der Reihe IEC 60099	Normen der Reihe DIN EN 60099 (VDE 0675)	VDE 0675
EN 60168	IEC 60168	DIN EN 60168 (VDE 0674-1)	VDE 0674-1
EN 60305	IEC 60305	DIN EN 60305 (VDE 0446-6)	VDE 0446-6
EN 60383-1	IEC 60383-1	DIN EN 60383-1 (VDE 0446-1)	VDE 0446-1
EN 60383-2	IEC 60383-2	DIN EN 60383-2 (VDE 0446-4)	VDE 0446-4
—	IEC 60449:1973	—	—
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 60660	IEC 60660:1999	DIN EN 60660 (VDE 0441-3)	VDE 0441-3
EN 60889	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 61232	IEC 61232	DIN EN 61232	—
EN 61284	IEC 61284:1997	DIN EN 61284 (VDE 0212-1)	VDE 0212-1
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 62271-102	IEC 62271-102	DIN EN 62271-102 (VDE 0671-102)	VDE 0671-102

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 206-1, *Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität.*

DIN EN 755-1, *Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 1: Technische Lieferbedingungen.*

DIN EN 755-2, *Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 2: Mechanische Eigenschaften.*

DIN EN 1536, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Bohrpfähle.*

DIN EN 1537, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Verpressanker.*

DIN EN 1977, *Kupfer und Kupferlegierungen – Vordraht aus Kupfer.*

DIN EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung.*

DIN EN 1991-1-4:2005-07, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005.*

DIN EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.*

DIN EN 1992-1-2, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall.*

DIN EN 1993-1-1:2005-07, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.*

Normen der Reihe

DIN EN 1995, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten.*

DIN EN 1997-1, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln.*

DIN EN 10025-1, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen.*

DIN EN 10025-2, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle.*

DIN EN 10149-1, *Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen – Teil 1: Allgemeine Lieferbedingungen.*

DIN EN 10149-2, *Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen – Teil 2: Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte Stähle.*

DIN EN 10204, *Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen.*

Normen der Reihe

DIN EN 10210, *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen.*

DIN EN 12465, *Holzmaster für Freileitungen – Anforderungen an die Dauerhaftigkeit.*

DIN EN 12479, *Holzmaster für Freileitungen – Maße – Messmethoden und zulässige Abweichungen.*

DIN EN 12509, *Holzmaster für Freileitungen – Prüfverfahren – Bestimmung des Elastizitätsmoduls, der Biegefestigkeit, der Rohdichte und des Feuchtegehalts.*

DIN EN 12510, *Holzmaster für Freileitungen – Kriterien zur Festigkeitssortierung.*

DIN EN 12511, *Holzmaster für Freileitungen – Bestimmung von charakteristischen Werten.*

DIN EN 12699, *Ausführung spezieller geotechnischer Arbeiten (Spezialtiefbau) – Verdrängungspfähle.*

DIN EN 12843, *Betonfertigteile – Master.*

Normen der Reihe

DIN EN 15016, *Technische Zeichnungen – Bahnanwendungen.*

DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Teil 1: Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Sicherheit und Erdung.*

DIN EN 50122-2 (VDE 0115-4), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Teil 2: Schutzmaßnahmen gegen die Auswirkungen von Streuströmen verursacht durch Gleichstrombahnen.*

DIN EN 50123-1 (VDE 0115-300-1), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen – Teil 1: Allgemeines.*

DIN EN 50123-4 (VDE 0115-300-4), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen – Teil 4: Freiluft-Gleichstrom-Lasttrennschalter, -Trennschalter und -Gleichstrom-Erdungsschalter.*

DIN EN 50123-5 (VDE 0115-300-5), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen – Teil 5: Überspannungsableiter und Niederspannungsbegrenzer für spezielle Verwendung in Gleichstromsystemen.*

DIN EN 50124-1 (VDE 0115-107-1), *Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 1: Grundlegende Anforderungen – Kriech- und Luftstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel.*

DIN EN 50124-2 (VDE 0115-107-2), *Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 2: Überspannungen und geeignete Schutzmaßnahmen.*

DIN EN 50125-2 (VDE 0115-108-2), *Bahnanwendungen – Umweltbedingungen für Betriebsmittel – Teil 2: Ortsfeste elektrische Anlagen.*

DIN EN 50149 (VDE 0115-602), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrischer Zugbetrieb – Rillen-Fahrdrähte aus Kupfer und Kupferlegierung.*

DIN EN 50151 (VDE 0115-603), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Zugförderung – Besondere Anforderungen an Verbundisolatoren.*

DIN EN 50152-2 (VDE 0115-320-2), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Besondere Anforderungen an Wechselstrom-Schaltanlagen – Teil 2: Einphasige Trennschalter, Erdungsschalter und Lastschalter mit U_m über 1 kV.*

DIN EN 50163 (VDE 0115-102), *Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen.*

DIN EN 50182, *Leiter für Freileitungen – Leiter aus konzentrisch verseilten runden Drähten.*

DIN EN 50183, *Leiter für Freileitungen – Drähte aus Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierung.*

DIN EN 50189, *Leiter für Freileitungen – Verzinkte Stahldrähte.*

– Entwurf –

E DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2006-07

DIN EN 50317 (VDE 0115-503), *Bahnanwendungen – Stromabnahmesysteme – Anforderungen und Validierung von Messungen des dynamischen Zusammenwirkens zwischen Stromabnehmer und Oberleitung.*

DIN EN 50318 (VDE 0115-504), *Bahnanwendungen – Stromabnahmesysteme – Validierung von Simulationssystemen für das dynamische Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung.*

DIN EN 50326, *Leiter für Freileitungen – Eigenschaften von Fetten.*

DIN EN 50341-1 (VDE 0210-1), *Freileitungen mit Nennspannungen über AC 45 kV – Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen.*

DIN EN 50345 (VDE 0115-604), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrischer Zugbetrieb – Kunststoffseile im Fahrleitungsbau.*

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

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

Normen der Reihe

DIN EN 60099 (VDE 0675), *Überspannungsableiter.*

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

DIN EN 60305 (VDE 0446-6), *Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 kV – Keramik- oder Glasisolatoren für Wechselspannungssysteme – Kenngrößen von Kappenisolatoren.*

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

DIN EN 60383-2 (VDE 0446-4), *Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1000 V – Teil 2: Isolatorstränge und Isolatorketten für Wechselspannungssysteme – Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien.*

DIN EN 60433 (VDE 0446-7), *Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 kV – Keramik-Isolatoren für Wechselspannungssysteme – Kenngrößen von Kettenisolatoren in Langstabausführung (IEC 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), *Belastungsprüfungen an Freileitungstragwerken.*

DIN EN 60660 (VDE 0441-3), *Isolatoren – Prüfungen an Innenraum-Stützern aus organischem Werkstoff für Netze mit Nennspannungen über 1 kV bis kleiner 300 kV.*

DIN EN 60672-1 (VDE 0335-1), *Keramik- und Glasisolierstoffe – Teil 1: Begriffe und Gruppeneinteilung.*

DIN EN 60672-2 (VDE 0335-2), *Keramik- und Glasisolierstoffe – Teil 2: Prüfverfahren.*

DIN EN 60672-3 (VDE 0335-3), *Keramik- und Glasisolierstoffe – Teil 3: Anforderungen für einzelne Werkstoffe.*

Normen der Reihe

DIN EN 60721, *Klassifizierung von Umweltbedingungen.*

DIN EN 60889, *Hartgezogene Aluminiumdrähte für Leiter von Freileitungen.*

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

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

DIN EN 61284 (VDE 0212-1), *Freileitungen – Anforderungen und Prüfungen für Armaturen.*

DIN EN 61325 (VDE 0446-5), *Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1000 V – Keramik- oder Glasisolatoren für Gleichspannungssysteme – Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien.*

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

DIN EN 61952 (VDE 0441-200), *Isolatoren für Freileitungen – Verbund-Freileitungsstützer für Wechselspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung über 1000 V.*

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

DIN EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl – Teil 1: Schrauben.*

DIN EN ISO 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen.*

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

DIN EN ISO 14689-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels – Teil 1: Benennung und Beschreibung.*

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1):1994-06, *Hochspannungs-Prüftechnik; Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:1989 + Corrigendum März 1990); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991.*

DIN IEC 60273 (VDE 0674-4), *Kenngößen von Innenraum- und Freiluft-Stützisolatoren für Systeme mit Nennspannungen über 1000 V (IEC 60273:1990); Deutsche Fassung HD 578 S1:1992.*

DIN V ENV 1997-2, *Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Laborversuche für die geotechnische Bemessung.*

Normen der Reihe

DIN V ENV 1998, *Eurocode 8 – Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben.*

– **Entwurf** –

E DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2006-07

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen –
Ortsfeste Anlagen –
Oberleitungen für den elektrischen Zugbetrieb**

Railway applications –
Fixed installations –
Electric traction overhead contact lines

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

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.

CENELEC Termin: 2006-09-01

Er wurde von CLC/SC 9XC erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder 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.

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

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

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2006 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Projekt: 14766

Ref. Nr. prEN 50119:2006 D

Vorwort

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wurde vom SC 9XC „Electric supply and earthing systems for public transport equipment and ancillary apparatus (fixed installations)“ des technischen Komitees TC9X „Electrical and electronic applications for railways“ des CENELEC erarbeitet. Er wird der CENELEC-Umfrage unterworfen.

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wird EN 50119:2001 ersetzen.

Die in Abschnitt 3 enthaltenen Verweisungen auf Definitionen in IEC 60050-811 wurden als Hinweise für Anwender aufgenommen und in einigen Fällen wurden die vorliegenden Definitionen aktualisiert oder modifiziert.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	10
3.1 Allgemeines	10
3.2 Systeme.....	11
3.3 Leiter.....	12
3.4 Elektrische Begriffe.....	12
3.5 Mechanische Begriffe	13
3.6 Gründungen.....	14
4 Grundlegende Auslegungsdaten	14
4.1 Allgemeines	14
4.2 Streckenmerkmale.....	14
4.3 Auslegung des elektrischen Energiesystems.....	14
4.4 Fahrzeugeigenschaften	15
4.5 Stromabnehmer.....	15
4.6 Umweltbedingungen.....	15
4.7 Lebensdauer.....	15
5 Systemanforderungen	15
5.1 Auslegung des elektrischen Systems.....	16
5.2 Auslegung des Stromabnahmesystems.....	18
5.3 Auslegung der mechanischen Fahrdrabtbelastung.....	20
5.4 Auslegung der mechanischen Tragseilbelastung.....	22
5.5 Auslegung der mechanischen Seilbelastung	24
5.6 Auslegung der mechanischen Drahtbelastung.....	24
5.7 Auslegung der mechanischen Seilbelastung von nicht leitenden Werkstoffen	24
5.8 Aufhängungssysteme	25
5.9 Nachspannsysteme	25
5.10 Geometrie der Oberleitung	26
5.11 Weichenbespannungen.....	27
5.12 Nachspannungen und Streckentrennungen.....	27
5.13 O-Busse.....	28
5.14 Grenزابweichungen.....	29
6 Tragwerke.....	30
6.1 Grundlagen für die Auslegung.....	30
6.2 Einwirkungen auf Oberleitungen	33
6.3 Arten von Tragwerken und zugehörige Lastfälle.....	38
6.4 Bemessung von Querverspannungen und -tragwerken.....	43

	Seite
6.5 Gründungen	46
7 Anforderungen an Bauteile	51
7.1 Allgemeines	51
7.2 Quertrageinrichtungen	52
7.3 Fahrdrähte	52
7.4 Sonstige Seile	52
7.5 Nachspanneinrichtungen	52
7.6 Festpunkte	53
7.7 Hänger	53
7.8 Klemmen und Leitungsarmaturen.....	54
7.9 Elektrische Verbindungen.....	54
7.10 Isolatoren	54
7.11 Trenneinrichtungen	55
7.12 Schalter und Schalterantriebe	55
7.13 Schutzeinrichtungen	56
7.14 Spezielle Komponenten von O-Bussen.....	56
8 Prüfungen	56
8.1 Allgemeines	56
8.2 Quertrageinrichtungen	57
8.3 Fahrdrähte	66
8.4 Sonstige Seile.....	67
8.5 Nachspanneinrichtungen	67
8.6 Festpunkte	68
8.7 Hänger	68
8.8 Klemmen, Verbinder und sonstige Armaturen.....	70
8.9 Elektrische Verbindungen.....	70
8.10 Isolatoren	71
8.11 Trenneinrichtungen	71
8.12 Schalter und Schalterantriebe	73
8.13 Schutzeinrichtungen	73
8.14 Spezielle Bauteile für O-Busse	73
8.15 Systemprüfung.....	73
9 Minstdokumentation.....	74
9.1 Allgemeines	74
9.2 Systemspezifikation	75
9.3 Konstruktionszeichnungen.....	75
9.4 Planung.....	75
9.5 Errichtung und Instandhaltung.....	75
Anhang A (informativ) Parameter, die die Stromtragfähigkeit der Leiter beeinflussen.....	76

	Seite
Anhang B (informativ) Geotechnische Baugrunderkundung und geotechnische Baugrundkennwerte	77
Anhang C (informativ) Konstruktive Einzelheiten	79
Literaturhinweise	80
Bild 1 – Windeinwirkung auf Gittermasten	36
Bild 2	37
Bild 3 – Beschreibung der Maße und Mindestlänge des Leiters	63
Bild 4 – Potentialmesspunkte an a) einer Verbindungsklemme und b) einer Stumpfverbindungsklemme	64
Bild 5 – Potentialmesspunkte an einem T-Einspeisungsanschluss	64
Bild 6 – Beispiel für die Prüfung einer Nachspannvorrichtung	68
Bild 7 – Beispiel für einen Prüfzyklus	69
Bild 8 – Beispiel für einen Prüfzyklus	69
Bild 9 – Beispiel für einen Zugprüfaufbau für Hänger	70
Bild 10 – Beispiel für einen Prüfzyklus	71
Tabelle 1 – Zulässige Höchsttemperaturen, bei deren Überschreitung die mechanischen Eigenschaften des Werkstoffes beeinträchtigt werden können	16
Tabelle 2 – Elektrische Schutzabstände	17
Tabelle 3 – Schutzabstände für Spannungen mit unterschiedlicher Phasenlage	18
Tabelle 4 – Kontaktkraft	20
Tabelle 5 – Faktor K_{temp} für Fahrdrähte	21
Tabelle 6 – Faktor $K_{icewind}$ für Fahrdrähte	21
Tabelle 7 – Faktor K_{temp} für Seile	23
Tabelle 8 – Faktor K_{wind} für Seile	23
Tabelle 9 – Faktor K_{ice} für Seile	23
Tabelle 10 – Faktor K_{radius} für Seile aus nichtleitenden Werkstoffen	25
Tabelle 11 – Fahrdragnetigungen	26
Tabelle 12 – Wichtige Parameter zur Unterstützung der Festlegung von Grenzwerten	30
Tabelle 13 – Zusammenfassung von Lastfällen, die für jeden Tragwerkstyp zu berücksichtigen sind	42
Tabelle 14 – Zusammenfassung für Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen	43
Tabelle 15 – Grenzwerte für Scher- und Druckspannungen bei Verankerung von Stahlteilen in Beton	50
Tabelle 16 – Anzugsdrehmomente M_t für gewöhnliche Schrauben	58
Tabelle 17 – Beispiele für Schraubverbindungen	59
Tabelle 18 – Umrechnungsfaktor für Anzugsdrehmomente	59
Tabelle 19 – Zuordnung der Festigkeit von Schraube und Mutter	59
Tabelle 20 – Mindestlängen der Leiter	63
Tabelle A.1 – Dauerstrombelastung von Leitern und Fahrdrähten	76

	Seite
Tabelle B.1 – Geotechnische Kennwerte einiger Standardböden	78
Tabelle C.1 – Anschlussmaße und Randabstände von Verbindungselementen	79

1 Anwendungsbereich

Diese europäische Norm gilt für die Auslegung und Errichtung von Oberleitungen für die elektrische Zugförderung bei Eisenbahnen, Straßenbahnen und O-Bussen einschließlich öffentliche, private und Industriebahnen.

Die Norm gilt bei der Neueinrichtung von Oberleitungen für die elektrische Zugförderung oder beim vollständigen Umbau einer bestehenden Oberleitung entsprechend den vom Kunden vorgegebenen Leistungsmerkmalen.

Diese Norm gilt nicht für Stromschienenanlagen, bei denen die Stromschiene in der Nähe der Fahrschienen angeordnet ist.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 206-1, *Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität.*

EN 755-1, *Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 1: Technische Lieferbedingungen.*

EN 755-2, *Aluminium und Aluminiumlegierungen – Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile – Teil 2: Mechanische Eigenschaften.*

EN 1536, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Bohrpfähle.*

EN 1537, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Verpressanker.*

EN 1977, *Kupfer und Kupferlegierungen – Vordraht aus Kupfer.*

EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung.*

EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.*

EN 1992-1-2, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.*

EN 1995, *Reihe, Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten.*

EN 1997-1, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln.*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen.*

EN 10025-1, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen.*

EN 10025-2, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlieferte Baustähle.*

EN 10149-1, *Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen – Teil 1: Allgemeine Lieferbedingungen.*

EN 10149-2, *Warmgewalzte Flacherzeugnisse aus Stählen mit hoher Streckgrenze zum Kaltumformen – Teil 2: Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte Stähle.*

prEN 50119:2006

EN 10210, Serie, Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen.

EN 12465, Holzmaste für Freileitungen – Anforderungen an die Dauerhaftigkeit.

EN 12479, Holzmaste für Freileitungen – Maße – Messmethoden und zulässige Abweichungen.

EN 12509, Holzmaste für Freileitungen – Prüfverfahren – Bestimmung des Elastizitätsmoduls, der Biegefestigkeit, der Rohdichte und des Feuchtegehalts.

EN 12510, Holzmaste für Freileitungen – Kriterien zur Festigkeitssortierung.

EN 12511, Holzmaste für Freileitungen – Bestimmung von charakteristischen Werten.

EN 12699, Ausführung spezieller geotechnischer Arbeiten (Spezialtiefbau) – Verdrängungspfähle.

EN 12843, Betonfertigteile – Maste.

EN 50122-1, Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Teil 1: Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Sicherheit und Erdung.

EN 50122-2, Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Teil 2: Schutzmaßnahmen gegen die Auswirkungen von Streuströmen verursacht durch Gleichstrombahnen.

EN 50123-1, Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen – Teil 1: Allgemeines.

EN 50123-4, Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen – Teil 4: Freiluft-Gleichstrom-Lasttrennschalter, -Trennschalter und -Gleichstrom-Erdungsschalter.

EN 50123-5, Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen – Teil 5: Überspannungsableiter und Niederspannungsbegrenzer für spezielle Verwendung in Gleichstromsystemen.

EN 50124-1, Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 1: Grundlegende Anforderungen – Kriech- und Luftstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel.

EN 50124-2, Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 2: Überspannungen und geeignete Schutzmaßnahmen.

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

EN 50149, Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrischer Zugbetrieb – Rillen-Fahrdrähte aus Kupfer und Kupferlegierung.

EN 50151, Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Zugförderung – Besondere Anforderungen an Verbundisolatoren.

EN 50152-2, Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Besondere Anforderungen an Wechselstrom-Schaltanlagen – Teil 2: Einphasige Trennschalter, Erdungsschalter und Lastschalter mit U_m über 1 kV (IEC 60129:1984 + IEC 60265-1:1983).

EN 50163, Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen (IEC 60850:2000).

EN 50182, Leiter für Freileitungen – Leiter aus konzentrisch verseilten runden Drähten (IEC 61089:1991).

EN 50183, Leiter für Freileitungen – Drähte aus Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierung (IEC 60104:1987).

EN 50189, Leiter für Freileitungen – Verzinkte Stahldrähte.

- EN 50317, *Bahnanwendungen – Stromabnahmesysteme – Anforderungen und Validierung von Messungen des dynamischen Zusammenwirkens zwischen Stromabnehmer und Oberleitung.*
- EN 50318, *Bahnanwendungen – Stromabnahmesysteme – Validierung von Simulationssystemen für das dynamische Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung.*
- EN 50326, *Leiter für Freileitungen – Eigenschaften von Fetten.*
- EN 50341-1, *Freileitungen mit Nennspannungen über AC 45 kV – Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen.*
- EN 50345, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrischer Zugbetrieb – Kunststoffseile im Fahrleitungsbau.*
- prEN 50367, *Bahnanwendungen – Stromabnahmesysteme – Technische Kriterien für das Zusammenwirken Stromabnehmer und Oberleitung (für einen freien Zugang).*
- EN 60099, *Reihe, Überspannungsableiter (IEC 60099, Reihe).*
- EN 60168, *Prüfungen an Innenraum- und Freiluft-Stützisolatoren aus keramischem Werkstoff oder Glas für Systeme mit Nennspannungen über 1 kV (IEC 60168).*
- EN 60305, *Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 kV – Keramik- oder Glasisolatoren für Wechselspannungssysteme – Kenngrößen von Kappenisolatoren (IEC 60305).*
- EN 60383-1, *Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 kV – Teil 1: Keramik- oder Glas-Isolatoren für Wechselspannungssysteme – Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien (IEC 60383-1).*
- EN 60383-2, *Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1000 V – Teil 2: Isolatorstränge und Isolatorketten für Wechselspannungssysteme – Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien (IEC 60383-2).*
- EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529).*
- EN 60660, *Isolatoren – Prüfungen an Innenraum-Stützern aus organischem Werkstoff für Netze mit Nennspannungen über 1 kV bis kleiner 300 kV (IEC 60660).*
- EN 60889, *Hartgezogene Aluminiumdrähte für Leiter von Freileitungen (IEC 60889).*
- EN 60947-1, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1).*
- EN 61232, *Aluminium-ummantelte Stahldrähte für die Elektrotechnik (IEC 61232).*
- EN 61284, *Freileitungen – Anforderungen und Prüfungen für Armaturen (IEC 61284).*
- EN 61773, *Freileitungen – Prüfung von Tragwerksgründungen (IEC 61773).*
- EN 61952, *Isolatoren für Freileitungen – Verbund-Freileitungsstützer für Wechselspannungsfreileitungen mit einer Nennspannung über 1000 V (IEC 61952).*
- EN 62271-102, *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 102: Wechselstrom-Trennschalter und -Erdungsschalter (IEC 62271-102:2001 + corrigendum Apr. 2002 + corrigendum May 2003).*
- ENV 1991-2-4, *Eurocode 1: Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2-4: Einwirkungen auf Tragwerke – Einwirkung von Wind.*
- ENV 1992-1-3, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Bauteile und Tragwerke aus Fertigteilen.*
- ENV 1992-1-4, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-4: Allgemeine Regeln – Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge.*

prEN 50119:2006

ENV 1992-1-5, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-5: Allgemeine Regeln – Tragwerke mit Spanngliedern ohne Verbund.*

ENV 1992-1-6, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-6: Allgemeine Regeln – Tragwerke aus unbewehrtem Beton.*

ENV 1992-3, *Eurocode 2: Planung von Stahlbeton – und Spannbetontragwerken – Teil 3: Fundamente.*

ENV 1993-1-1, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.*

ENV 1997-2, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Laborversuche für die geotechnische Bemessung.*

ENV 1998, *Reihe, Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben.*

EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl – Teil 1: Schrauben (ISO 898-1:1999).*

EN ISO 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:1999).*

EN ISO 14688-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002).*

EN ISO 14689-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14689-1:2003).*

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

IEC 60433, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 000 V - Ceramic insulators for a c systems - Characteristics of insulator units of the long rod type.*

IEC 60437, *Radio interference test on high-voltage insulators*

IEC 60672-1, *Ceramic and glass insulating materials – Part 1: Definitions and classification.*

IEC 60672-2, *Ceramic and glass insulating materials - Part 2: Methods of test.*

IEC 60672-3, *Ceramic and glass insulating materials - Part 3: Specifications for individual materials.*

IEC 61245, *Guide to artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on d c systems.*

IEC 61325, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 000 V - Ceramic or glass insulator units for d c systems - Definitions, test methods and acceptance criteria.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser internationalen Norm gelten die Begriffe und Definitionen aus IEC 60050 und die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeines

3.1.1

eingerahmter Wert

Zahlenwerte, die eingerahmt sind ☐, sind Hinweise. Nationale Komitees in nationalen Normungsorganisationen können andere Werte festlegen

3.2 Systeme

3.2.1

Fahrleitungsanlage

Netzwerk für die Verteilung elektrischer Energie von den Unterwerken zu elektrisch angetriebenen Fahrzeugen. Die Fahrleitungsanlage beinhaltet Oberleitungsanlagen und Stromschienenanlagen

Die elektrischen Grenzen der Anlage sind der Speisepunkt und der Kontaktpunkt zum Stromabnehmer.

Das mechanische System kann bestehen aus:

- der Fahrleitung;
- Tragstrukturen (Maste) und Gründungen;
- Stützpunkte und alle Tragwerke die die Leiter tragen oder in ihrer Lage fixieren;
- Querfelder und Querverspannungen;
- Abspannvorrichtungen;
- Speiseleitungen, Verstärkungsleitungen und andere Leitungen wie Erdseile und Rückleiter soweit diese an Tragstrukturen der Fahrleitungsanlage befestigt sind;
- und jede andere Einrichtung die für das Betreiben der Fahrleitung benötigt wird;
- an der Fahrleitung fest angeschlossene Leitungen zur Versorgung von Betriebsmitteln wie Beleuchtung, Signalgebung, Steuerung von Weichen.

3.2.2

Fahrleitung

Leiteranlage zur elektrischen Stromversorgung von Fahrzeugen über Stromabnehmer

Dies beinhaltet alle aktiven Teile außer Speiseleitungen und andere Leitungen wie Erdseile und Rückleitungen einer Fahrleitungsanlage wie:

- alle Arten von Kontaktleitern einschließlich Verstärkungsleitungen;
- Schalterleitungen;
- Masttrennschalter;
- Streckentrenner;
- Überspannungsschutzeinrichtungen;
- gegen die Kontaktleiter nicht isolierte Teile der Stützpunkte;
- Isolatoren die mit aktiven Teilen verbunden sind.

3.2.3

Oberleitungsanlage

Fahrleitungsanlage die eine Oberleitung als Stromabnahmesystem verwendet

3.2.4

Oberleitung

Fahrleitung die über oder neben der oberen Umgrenzungslinie der Fahrzeuge angeordnet ist und die Fahrzeuge mit elektrischer Energie über Dachstromabnehmer versorgt

3.2.5

Deckenstromschiene

Fahrleitung hergestellt aus einem steifen metallenen Profil, dass mit Isolatoren an Tragstrukturen befestigt und über oder neben der oberen Umgrenzungslinie der Fahrzeuge angeordnet ist und die Fahrzeuge mit elektrischer Energie über Dachstromabnehmer versorgt

3.2.6

Stromschienenanlage

Fahrleitungsanlage die eine Strromschiene zur Stromabnahme verwendet

prEN 50119:2006

3.2.7

Stromschiene

Fahrleitung hergestellt aus einem steifen metallenen Profil oder einer Schiene, die mit Isolatoren in der Nähe der Fahrschienen angeordnet ist

3.2.8

Quertrageinrichtungen

Gesamtheit der Komponenten die das Kettenwerk trägt und seitlich fixiert und an einer Tragstruktur befestigt ist

3.2.9

Lichtraumprofil, statisch

größtes Querschnittsprofil der Fahrzeuge, die auf der Bahnstrecke verkehren

3.2.10

kinematisches Lichtraumprofil

vergrößertes statisches Lichtraumprofil, das die dynamische Bewegungen des Fahrzeuges berücksichtigt, z. B. Federweg und Federspringen

3.2.11

kinematische Hüllkurve

weiter vergrößertes kinematisches Lichtraumprofil, das möglichen Grenzabweichungen der Gleislage Rechnung trägt

3.2.12

erweiterte Hüllkurve

vergrößerte kinematische Hüllkurve, die dem Ausschlag der Fahrzeugmitten und -enden in Kurven und Neigungswechseln Rechnung trägt

3.3 Leiter

3.3.1

Speiseleitungen

am gleichen Tragwerk wie die Oberleitung befestigte Leitung zur Versorgung aufeinanderfolgender Speisepunkte

3.3.2

Verstärkungsleitung

in der Nähe der Oberleitung angeordnete Leitung, die zur Erhöhung des nutzbaren Leitungsquerschnittes in bestimmten Abständen mit der Oberleitung unmittelbar verbunden ist

3.4 Elektrische Begriffe

3.4.1

Nennspannung

Spannung, durch die eine Anlage oder ein Teil einer Anlage gekennzeichnet ist

ANMERKUNG Die Fahrleitungsspannung darf von der Nennspannung um einen Wert innerhalb der zulässigen Grenzabweichungen nach EN 50163 abweichen.

3.4.2

Speiseabschnitt

elektrischer Streckenabschnitt, innerhalb eines Unterwerkbereiches der über einzelne Streckenleistungsschalter versorgt wird

3.4.3

Fehlerstrom

höchster Strom, der bei einem Fehler während einer festgelegten kurzen Zeitdauer zwischen der aktiven Einrichtung und Erde durch die Oberleitung fließt

3.4.4

Kurzschluss

zufälliger oder beabsichtigter leitfähiger Pfad zwischen zwei oder mehreren Punkten eines Stromkreises, der die Spannung zwischen diesen Punkten auf einen relativ niedrigen Wert zwingt. Jeder derartige leitfähige Pfad entweder zwischen Leitern untereinander oder zwischen Leitern und Erde wird als Kurzschluss betrachtet.

3.4.5

Kurzschlussstrom

elektrischer Strom, der durch den Kurzschluss fließt

3.4.6

Dauerstrombemessung

Nennstrombelastbarkeit der Oberleitung innerhalb der Betriebsparameter der Anlage

3.4.7

Speisepunkt

Punkt, an dem die Einspeisung des Versorgungsnetzes an die Fahrleitung angeschlossen ist

3.4.8

Trennung

Abschaltung eines Abschnittes der Oberleitung von der elektrischen Energiequelle, entweder im Notfall oder um Instandhaltungsarbeiten auszuführen

3.5 Mechanische Begriffe

3.5.1

Nachspannlänge

Länge der Oberleitung zwischen zwei Abspannpunkten

3.5.2

Fahrdrathneigung

Verhältnis des Höhenunterschiedes der Oberleitung über dem Schienenniveau zwischen zwei aufeinander folgenden Stützpunkten zur Länge des Spannungsfeldes

3.5.3

Fahrdrathöhe

rechtwinklig zum Gleis von der Schienenoberkante zur Unterseite des Fahrdrathes gemessener Abstand

3.5.4

kleinste Fahrdrathhöhe

Mindestwert der Fahrdrathhöhe in einem Spannungsfeld, um bei Betriebszuständen Lichtbögen zwischen einem oder mehreren Fahrdrähten und dem Fahrzeug unter allen Bedingungen zu vermeiden

3.5.5

Mindestfahrdrathhöhe

theoretische Fahrdrathhöhe einschließlich Grenzabweichungen, die so festgelegt ist, dass die kleinste Fahrdrathhöhe stets eingehalten wird

3.5.6

Regelfahrdrathhöhe

Nennwert der Fahrdrathhöhe am Stützpunkt unter normalen Bedingungen

[UIC-Merkblatt UIC 606-1]

3.5.7

maximale Fahrdrathhöhe

theoretische Fahrdrathhöhe einschließlich Grenzabweichungen und Anhub, die der Stromabnehmer noch erreichen muss

prEN 50119:2006

3.5.8

Fahrdrahtanhub

senkrechte Aufwärtsbewegung des Fahrdrahtes aufgrund der vom Stromabnehmer erzeugten Kraft

3.6 Gründungen

3.6.1

Fertigteildfundamente

Flach angeordnetes Fundament, das durch Ausgraben und Rückverfüllen eingesetzt wird

3.6.2

Pfahlfundament

Ein Fundament dessen Pfahl ausreichend elastisch ist um Rotation- und Biegeverformungen aufzunehmen die durch horizontale Lasten oder Momenten entstehen. Der Querschnitt kann rund oder nicht rund sein und wird durch Bohren oder Rammen eingebracht

3.6.3

Blockfundament

Relativ kurzes steifes Fundament das durch Ausgraben oder bohren eingesetzt wird und das horizontale Lasten oder Momenten aufnehmen kann. Der Querschnitt kann rechteckig oder rund sein.

4 Grundlegende Auslegungsdaten

4.1 Allgemeines

Die Funktion einer Oberleitungsanlage ist nicht nur Energie von ortsfesten Anlagen wie Unterwerke zu den Fahrzeugen sondern auch von rückspeisenden Fahrzeugen zu anderen Fahrzeugen und Nebenverbraucher zu übertragen. Um diese Funktion zu erfüllen, müssen die Hauptmerkmale der Oberleitungsanlage nach den in diesem Abschnitt dargelegten Anforderungen ausgelegt werden. Im Besonderen wird hier die Abstimmung der Auslegungsdaten der Oberleitung auf die entsprechenden Merkmale der anderen angeschlossenen Systeme wie z. B. das Stromversorgungsnetz und das Zugförderungssystem vorgenommen.

Die Anforderungen für Oberleitungen gelten ebenso für Maste die in Verbindung mit der Oberleitungsanlage errichtet und für Speiseleitungen verwendet werden.

Das Stromabnahmesystem besteht aus den Teilsystemen Oberleitung und Stromabnehmer und die Qualität des Stromabnahmesystems hängt von den Kennwerten beider Teilsysteme ab. Beide Systeme müssen so ausgelegt werden, dass sie ihre Anforderungen angemessen erfüllen. Bei der Auslegung muss die Verträglichkeit beider Systeme beachtet werden.

4.2 Streckenmerkmale

Die Merkmale des Zugbetriebes und die Betriebsanforderungen sollten beinhalten:

- Geschwindigkeits- und Neigungsprofil der Strecke;
- Geschwindigkeit und Leistungsvermögen der eingesetzten Lokomotiven oder Triebwageneinheiten;
- zukünftige Leistungsmerkmale, die bei der Auslegung beachtet werden müssen, sowie Vorkehrungen für Geschwindigkeitsüberschreitungen;
- Art und Häufigkeit der elektrisch betriebenen Züge.

4.3 Auslegung des elektrischen Energiesystems

Die Auslegung der Oberleitungsanlage muss unter Berücksichtigung der elektrischen Kennwerte des Stromversorgungsnetzes erfolgen, dazu gehören:

- Nennspannung und -frequenz nach EN 50163;
- Einzelheiten zum Kurzschlussstrom;

- geforderte Strombemessungswerte;
- geforderte Impedanz bei Wechselstromanlagen;
- geforderter Widerstand bei Gleichstromanlagen;
- vorgeschlagenes Einspeisungssystem;
- vorgeschlagenes Rückleitungssystem;
- Erdung und Streustromschutz nach EN 50122-1 und EN 50122-2;
- Anforderungen an EMI und EMV.

4.4 Fahrzeugeigenschaften

Die Eigenschaften bezüglich der Abstände zu allen unter der Oberleitung eingesetzten elektrischen Fahrzeuggattungen müssen berücksichtigt werden. Im Besonderen muss Folgendes bestimmt und bei der Anlagenauslegung beachtet werden:

- a) statisches und kinematisches Lichtraumprofil, kinematische und erweiterte Hüllkurve sowie alle nationalen oder internationalen Anforderungen an das Lichtraumprofil;
- b) die Anzahl der gleichzeitig eingesetzten Stromabnehmer, ihre Anordnung auf dem Zug und ob sie elektrisch verbunden oder elektrisch unabhängig sind.

4.5 Stromabnehmer

Stromabnehmer, die auf der Strecke eingesetzt werden, müssen mit EN 50367 übereinstimmen. Die Eigenschaften aller anderen auf der Strecke verwendeten Stromabnehmer müssen bekannt sein. Das schließt die Arten der einzusetzenden Stromabnehmer und Einzelheiten der Haupteigenschaften ein. Die Einzelheiten müssen nachfolgende Eigenschaften beinhalten

- a) Breite, Länge und Profil der Stromabnehmerwippe;
- b) Anzahl der Schleifleisten sowie deren Werkstoff und Abstand;
- c) mittlere statische Kontaktkraft des Stromabnehmers;
- d) Einzelheiten zur seitlichen Bewegung der Stromabnehmerwippe;
- e) mittlere Kontaktkraft bei höchster Streckengeschwindigkeit;
- f) den Arbeitsbereich der Stromabnehmerwippe;
- g) Bereich der Arbeitshöhe und Höhe im abgesenkten Zustand;
- h) geregelte Höhenlagen;
- i) ein Masse-/Feder-/Dämpfermodell;
- j) Wippenneigung.

4.6 Umweltbedingungen

Umweltbedingungen siehe EN 50125-2.

4.7 Lebensdauer

Die Lebensdauer der Anlage ist so auszulegen wie in der Kundenanforderung festgelegt.

5 Systemanforderungen

Dieser Abschnitt enthält Anforderungen an die Auslegung eines Stromabnahmesystems. Außerdem werden die Anforderungen an das Betriebsverhalten des Systems angegeben.

Informative Hinweise sind in Anhang A zu finden.

5.1 Auslegung des elektrischen Systems

5.1.1 Allgemeines

Die Oberleitungsanlage muss so ausgelegt sein, dass sie die elektrische Strombelastung zulässt, die in 4.3 festgelegt ist. Dazu gehören Rückleitungsstromkreise und Einspeiseanschlüsse. Das System muss für den Kurzschlussfall bemessen sein.

5.1.2 Leitererwärmung

Die Oberleitungsanlage muss so ausgelegt sein, dass sie die elektrische Belastung, die in der Systemauslegung festgelegt ist unter allen den Betrieb beeinflussenden Umgebungsbedingungen nach EN 50125-2, einschließlich aller Rückleitungsstromkreise und Speiseanschlüsse aufnehmen kann.

Die größte Erwärmung der Leiter durch Lastströme darf nicht zu Leitertemperaturen führen, bei denen die mechanischen Eigenschaften des Werkstoffes beeinträchtigt werden, einschließlich des Schmelzpunktes von Fett, das in den Leitersträngen verwendet wird.

Bei der Ermittlung der mechanischen und maßlichen Zuschläge, die für die größte Ausdehnung des Leitersystems vorzusehen sind, und der geometrischen Zuschläge für die elektrischen Schutzabstände und die Fahrdrahthöhe muss die durch die Strombelastung verursachte Erwärmung zur Umgebungstemperatur und Sonneneinstrahlung addiert werden.

Die Temperaturen, bei deren Überschreiten die mechanischen Eigenschaften beeinträchtigt werden können, sind für verschiedene Werkstoffzusammensetzungen in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 – Zulässige Höchsttemperaturen, bei deren Überschreitung die mechanischen Eigenschaften des Werkstoffes beeinträchtigt werden können

Werkstoff	neue EN 50119 (Vorschlag) Höchsttemperatur		
	bis 1 s (Kurzschlussstrom)	bis 30 min (Stromabnehmerstillstand)	dauernd
	°C	°C	°C
normales und hochfestes Kupfer mit hoher Leitfähigkeit	170	120	80
Silber-Kupfer-Legierungen	200	150	100
Zinn-Kupfer-Legierungen	170	130	100
Magnesium-Kupfer-Legierungen/Bronze (0,2)	170	130	100
Magnesium-Kupfer-Legierungen/Bronze (0,5)	200	150	100
Aluminiumlegierungen	130	–	80
ACSR ^a /AACSR ^b	160	–	80
^a stahlverstärkte Aluminiumleiter ^b stahlverstärkte Leiter aus Aluminiumlegierung			

Werden höhere Werte verwendet, ist es notwendig eine mögliche Verringerung der Leiterbeanspruchung zu überprüfen und bei der Dimensionierung in Abhängigkeit von der Dauer der Temperaturbeeinflussung zu berücksichtigen

Beim Berechnen der Erwärmung in einem Leiter sollen folgende Anteile berücksichtigt werden:

- die vom Strom verursachte Erwärmung;
- die durch Umgebungsbedingungen verursachte Erwärmung;
- die vom Leiter emittierte Strahlungswärme;
- die vom Leiter durch Konvektion bei einer Nennwindgeschwindigkeit von 1 m/s abgegebene Wärme.

Die Temperatur des Fahrdrabtes an der Grenzfläche zu den Schleifleisten darf die entsprechenden in Tabelle 1 angegebenen Werte nicht überschreiten. Gleichstromoberleitungsanlagen sollen im Stillstand des Stromabnehmers nach den Methoden in EN 50367 geprüft werden. Die Temperaturerhöhung des Fahrdrabtes durch Strom muss in Gleichstromanlagen bei Stillstand des Stromabnehmers gemessen werden.

5.1.3 Schutzabstände zwischen aktiven Teilen von Fahrleitungen und Erde

Die Schutzabstände in Luft zwischen aktiven Teilen der Oberleitungsanlage und Erde sind in Tabelle 2 festgelegt.

Tabelle 2 – Elektrische Schutzabstände

Spannung	Empfohlene Schutzabstände	
	Statisch mm	dynamisch mm
DC 600 V ¹⁾	100	50
DC 750 V	100	50
DC 1,5 kV	100	50
DC 3,0 kV	150	50
AC 15 kV	150	100
AC 25 kV	270	150

¹⁾ Nur für bestehende Anlagen.

Unterschiedliche Schutzabstände für „statische“ und „dynamische“ Fälle sind durch Wahrscheinlichkeitsüberlegungen gerechtfertigt. Es ist beispielsweise unwahrscheinlich, dass eine Stoßüberspannung in genau dem Augenblick auftritt, in dem ein Stromabnehmer einen engen Teil eines Tunnels passiert. Für diesen „dynamischen“ Fall ist ein kleinerer Schutzabstand gerechtfertigt.

Die in Tabelle 2 angegebenen Werte gelten nicht für Streckentrenner, bei denen geringere Werte angewendet werden dürfen, um das zulässige dynamische Betriebsverhalten des Stromabnehmers und der Oberleitungsanlage sicherzustellen. Werte für verringerte elektrische Schutzabstände für Streckentrenner siehe EN 50122-1.

Die in Tabelle 2 angegebenen Schutzabstände dürfen verkleinert oder vergrößert werden, wobei Gesichtspunkte wie z. B. absolute Feuchte, Umgebungstemperaturbereich, Luftdruck, Verschmutzung, relative Luftdichte, Form und Werkstoff sowohl der unter Spannung stehenden als auch der geerdeten Tragwerke zu berücksichtigen sind (siehe EN 50125-2). Es sollte jedoch jeder Fall gesondert betrachtet werden.

5.1.4 Schutzabstände zwischen benachbarten aktiven Wechselstromfahrleitungen mit unterschiedlicher Phasenlage

Bei Oberleitungsanlagen gibt es verschiedene elektrische Abschnitte, in denen die Spannung einen höheren Wert als die Nennspannung erreichen kann.

Für 15-kV- und 25-kV-Autotransformatorsysteme tritt eine Phasenverschiebung von 180° zwischen allen aktiven Teilen, die zur Speiseleitung gehören, und allen aktiven Teilen, die zur Oberleitung gehören, auf.

Bei konventionellen Wechselstromnetzen hat die Phasenverschiebung zwischen 120° und 180° bei Schutzstrecken eine ähnliche Wirkung.

Tabelle 3 gibt Empfehlungen für Schutzabstände in Luft vor, die zwischen aktiven Teilen einer Wechselstromfahrleitung mit unterschiedlicher Phasenlage erreicht werden sollten.