

	DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3)	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	Entwurf Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung – Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag; Deutsche Fassung prEN 50122-1:2008 Railway applications – Fixed installations – Electrical safety, earthing and bonding – Part 1: Protective provisions against electric shock; German version prEN 50122-1:2008 Applications ferroviaires – Installations fixes – Sécurité électrique, dispositions pour les courants de retour et mise à la terre – Partie 1: Mesures de protection contre les chocs électriques; Version allemande prEN 50122-1:2008 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-07-14 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 86 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE	Einsprüche bis 2008-09-30 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):1997-12 und DIN EN 50122-1 Berichtigung 1 (VDE 0115-3 Berichtigung 1):2007-11

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50122-1:2008 „Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung – Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Das europäische Dokument prEN 50122-1:2008 „Railway applications – Fixed installations – Electrical safety, earthing and bonding – Part 1: Protective provisions against electric shock“ 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 AK 351.2.1 „Sicherheit, Erdung, Schutz, Streuströme“ im UK 351.2 „Ortsfeste Anlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):1997-12 und DIN EN 50122-1 Berichtigung 1 (VDE 0115-3 Berichtigung 1):2007-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Komplette Überarbeitung der Abschnitte 4 bis 10.
- b) Ergänzung von Anhang F.

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 in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50119:2001	–	DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2002-01	VDE 0115-601
EN 50122-2 ¹⁾	–	DIN EN 50122-2 (VDE 0115-4)	VDE 0115-4
EN 50122-3 ¹⁾	–	–	–
EN 50124-1:2001 + A1:2003 + A2:2005	–	DIN EN 50124-1 (VDE 0115-107-1):2006-04	VDE 0115-107-1
EN 50153:2002	–	DIN EN 50153 (VDE 0115-2):2003-07	–
–	IEC/TS 60479-1:2005 + Corrigendum:2006	DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1):2007-05	–
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 60664-1:2007	IEC 60664-1:2007	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01	VDE 0110-1
EN 60721-1	IEC 60721-1	DIN EN 60721-1	–
EN 60898-1:2003+ A11:2005	IEC 60898-1:2002 mod. + A1:2002 mod.	DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11):2006-03	VDE 0641-11
–	IEC 60913	–	–
EN 61219	IEC 61219	DIN EN 61219 (VDE 0683-200)	VDE 0683-200
EN 61140:2002 + A1:2006	IEC 61140:2001 + A1:2004 mod.	DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03	VDE 0140-1
HD 384.4.41 S2:1996 + A1:2002 ersetzt durch:	–	–	–

¹⁾ Im Entwurfsstadium.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 60364-4-41:2007	IEC 60364-4-41:2005 mod.	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06	VDE 0100- 410
HD 637 S1:1999	–	DIN VDE 0101 (VDE 0101):2000-01	VDE 0101
–	IEC 60050-101	IEV 101	–
–	IEC 60050-111	IEV 111	–
–	IEC 60050-151	IEV 151	–
–	IEC 60050-191	IEV 191	–
–	IEC 60050-195	IEV 195	–
–	IEC 60050-442	IEV 442	–
–	IEC 60050-466	IEV 466	–
–	IEC 60050-551	IEV 551	–
–	IEC 60050-811	IEV 811	–
–	IEC 60050-821	IEV 821	–
–	IEC 60050-826	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200)	VDE 0100-200
–	ISO 3864-1	DIN 4844-1	–
–	ISO 3864-2	DIN ISO 3864-2	–
–	ISO 3864-3	DIN ISO 3864-3	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 4844-1, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen*

DIN EN 50119 (VDE 0115-601):2002-01, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Oberleitungen für den elektrischen Zugbetrieb; Deutsche Fassung EN 50119:2001*

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

DIN EN 50124-1 (VDE 0115-107-1):2006-04, *Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 1: Grundlegende Anforderungen – Luft- und Kriechstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel; Deutsche Fassung EN 50124-1:2001 + A1:2003 + A2:2005*

DIN EN 50153 (VDE 0115-2):2003-07, *Bahnanwendungen – Fahrzeuge – Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Gefahren; Deutsche Fassung EN 50153:2002*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code); (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000*

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007); Deutsche Fassung EN 60664-1:2007*

DIN EN 60721-1:1997-02, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 1: Vorzugswerte für Einflussgrößen*

DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11):2006-03, *Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke – Teil 1: Leitungsschutzschalter für Wechselstrom (AC); (IEC 60898-1:2002, modifiziert + A1:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60898-1:2003 + A1:2004 + Corrigendum:2004 + A11:2005*

DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03, *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61140:2002 + A1:2006*

DIN EN 61219 (VDE 0683-200), *Arbeiten unter Spannung – Erdungs- oder Erdungs- und Kurzschließvorrichtung mit Stäben als kurzschließendes Gerät – Staberdung*

DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1):2007-05, *Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere – Teil 1: Allgemeine Aspekte (IEC/TS 60479-1:2005 + Corrigendum:2006)*

DIN ISO 3864-2, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 2: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitsschilder zur Anwendung auf Produkten*

DIN ISO 3864-3, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 3: Gestaltungsgrundlagen für graphische Symbole zur Anwendung in Sicherheitszeichen*

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 200: Begriffe*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007*

DIN VDE 0101 (VDE 0101):2000-01, *Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV; Deutsche Fassung HD 637 S1:1999*

IEV 101, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 101: Mathematik*

IEV 111, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 111: Physik und Chemie*

IEV 151, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 115: Elektrische und magnetische Geräte und Einrichtungen; Hauptabschnitt 151-11: Allgemeines*

IEV 191, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 191: Zuverlässigkeit und Dienstgüte*

IEV 195, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 195: Erdung und Schutz gegen elektrischen Schlag*

IEV 442, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 442: Elektrisches Installationsmaterial*

IEV 466, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 466: Freileitungen*

IEV 551, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 551: Leistungselektronik – Hauptabschnitt 551-11: Allgemeines*

IEV 811, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 811: Elektrische Zugförderung*

IEV 821, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 821: Signal- und Sicherungseinrichtungen für das Eisenbahnwesen*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen –
Ortsfeste Anlagen –
Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung –
Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag**

Railway applications –
Fixed installations –
Electrical safety, earthing and bonding –
Part 1: Protective provisions against electric
shock

Applications ferroviaires –
Installations fixes –
Sécurité électrique, dispositions pour les courants
de retour et mise à la terre – Partie 1: Mesures de
protection contres les chocs électriques

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

CENELEC Termin: 2008-09-26

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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Projekt: 16589

Ref. Nr. prEN 50122-1:2008 D

AVA **Documents**
Document Sharing Hub

— Entwurf —

E DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2008-07
prEN 50122-1:2008

Vorwort

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wurde vom SC 9XC „Elektrische Versorgungs- und Erdungssysteme für öffentliche Transporteinrichtungen und Hilfsausrüstungen (ortsfixe Installationen)“ des Technischen Komitees CENELEC/TC 9X „Elektrische und elektronische Anwendungen für Bahnen“ ausgearbeitet. Er wird der CENELEC-Umfrage unterworfen.

Dieses Dokument wird EN 50122-1:1997 ersetzen.

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde. Diese Europäische Norm deckt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG ab.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
3.1 Elektrische Sicherheit und Gefahren	8
3.2 Erdung und Potenzialausgleich	11
3.3 Rückleitung	12
3.4 Elektrische Bahnenergieversorgungssystem	13
3.5 Fahrleitung	14
3.6 Korrosion und Korrosionsschutz.....	17
3.7 Stromabnahme	17
3.8 Allgemeine Begriffe	18
4 Elektrische Bereiche.....	18
4.1 Oberleitungsbereich und Stromabnehmerbereich.....	18
4.2 Stromschienenanlagen.....	21
4.3 Oberleitungsbereich und Stromabnehmerbereich für Obusanlagen.....	21
5 Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren.....	22
5.1 Allgemeines	22
5.2 Schutz durch Abstand	23
5.3 Schutz durch Hindernisse.....	26
5.4 Schutzmaßnahmen für Arbeiten unter Niederspannung	35
5.5 Spezifische Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag in Stromschienenanlagen.....	38
5.6 Besondere Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag in Anlagen, in denen die Fahrzeugräder nicht als Rückleitung verwendet werden	41
6 Schutzmaßnahmen gegen indirektes Berühren und Schienenpotenzial	43
6.1 Allgemeines	43
6.2 Schutzmaßnahmen für Körper elektrischer Betriebsmittel	43
6.3 Schutzmaßnahmen für ganz oder teilweise leitfähige Bauwerke.....	45
6.4 Begrenzung des Schienenpotenzials	46
7 Schutzmaßnahmen für nicht für die Traktionsenergieversorgung vorgesehene Niederspannungsanlagen.....	47
7.1 Allgemeines	47
7.2 Zugehörige Bestimmungen	47
7.3 Schutzmaßnahmen für elektrische Anlagen im Oberleitungs- oder Stromabnehmerbereich	48
7.4 Schutzmaßnahmen für Anlagen, die durch die Rückleitung der Bahnenergieversorgung gefährdet sind	48
8 Schutzmaßnahmen an Gleisanlagen, die Bahnrückstrom führen und/oder Fahrleitungsanlagen in gefährlichen Bereichen	54
8.1 Allgemeines	54

	Seite
8.2 Potenzialausgleich	55
8.3 Paralleler Rückleiter	55
8.4 Isolierstücke	55
8.5 Überspannungsableiter	56
8.6 Fahrleitung von Ladegleisen	56
9 Grenzwerte für die Berührungsspannung und Schutz gegen die Gefahr durch Schienenpotenzial	57
9.1 Allgemeines	57
9.2 Wechselstrombahnen	58
9.3 Gleichstrombahnen	61
10 Weitere Aspekte	63
10.1 Unterwerke und Schaltstellen	63
10.2 Schutzmaßnahmen für Kabel gegen Gefahren durch das Bahnenergieversorgungssystem	63
10.3 Rückleitungsanschlussleiter und Erdungsleiter ³⁾	63
10.4 Rückbau von außer Betrieb genommenen Oberleitungen	64
10.5 Mittel zum Erzielen einer sicheren Trennung	65
Anhang A (informativ) Typische Hindernisse	66
Anhang B (informativ) Warnzeichen	68
Anhang C (informativ) Richtwerte für das Schienenpotenzialgefälle	69
C.1 Wechselstrombahnen	69
C.2 Gleichstrombahnen	70
Anhang D (informativ) Berührungsspannung und Körperspannung bezogen auf den Körperstrom	71
D.1 Vorbedingungen für die Berechnung	71
D.2 Impedanzen	71
D.3 Körperstrom und zugehörige Körperspannung	74
Anhang E (normativ) Messverfahren für Berührungsspannungen	77
Anhang F (normativ) Einsatz von Spannungsbegrenzungseinrichtungen (VLD)	78
F.1 Allgemeines	78
F.2 Einsatzzwecke	78
F.3 Einhaltung der Grenzwerte für die Berührungsspannung	78
F.4 Strombemessungsdaten	78
F.5 Überwachung	78
F.6 Gefahren durch das Öffnen einer Spannungsbegrenzungseinrichtung	79
F.7 Instandhaltungsmaßnahmen für Spannungsbegrenzungseinrichtungen	79
Literaturhinweise	80
Bilder	
Bild 1 – Oberleitungsbereich und Stromabnehmerbereich	20
Bild 2 – Oberleitungsbereich und Stromabnehmerbereich für Obusanlagen	22

Bild 3 – Mindestabstände zu berührbaren aktiven Teilen an der Außenseite von Fahrzeugen sowie zu aktiven Teilen von Oberleitungsanlagen von Standflächen aus, die von Personen betreten werden dürfen, bei Niederspannung	24
Bild 4 – Mindestabstände zu berührbaren aktiven Teilen an der Außenseite von Fahrzeugen sowie zu aktiven Teilen von Oberleitungsanlagen von Standflächen aus, die von Personen betreten werden dürfen, bei Hochspannung	24
Bild 5 – Standflächen für Personen mit Zugang zu aktiven Teilen an der Außenseite von Fahrzeugen und von Oberleitungsanlagen	26
Bild 6 – Standflächen für Personen mit Zugang zu aktiven Teilen an der Außenseite von Fahrzeugen und von Stromschienenanlagen.....	27
Bild 7 – Beispiele für Hindernisse zum Schutz gegen direktes Berühren bei Standflächen in öffentlichen Bereichen neben aktiven Teilen an der Außenseite von Fahrzeugen oder neben aktiven Teilen einer Fahrleitungsanlage.....	28
Bild 8 – Beispiele für Hindernisse zum Schutz gegen direktes Berühren bei Standflächen in nichtöffentlichen Bereichen neben aktiven Teilen an der Außenseite von Fahrzeugen oder neben aktiven Teilen einer Fahrleitungsanlage bei Niederspannung	31
Bild 9 – Beispiele für Hindernisse zum Schutz gegen direktes Berühren bei Standflächen in nichtöffentlichen Bereichen neben aktiven Teilen an der Außenseite von Fahrzeugen oder neben aktiven Teilen einer Fahrleitungsanlage bei Hochspannung	32
Bild 10 – Beispiele für Hindernisse zum Schutz gegen direktes Berühren bei Standflächen in nichtöffentlichen Bereichen über aktiven Teilen an der Außenseite von Fahrzeugen oder über aktiven Teilen einer Fahrleitungsanlage bei Niederspannung	34
Bild 11 – Beispiele für Hindernisse zum Schutz gegen direktes Berühren bei Standflächen in nichtöffentlichen Bereichen über aktiven Teilen an der Außenseite von Fahrzeugen oder über aktiven Teilen einer Fahrleitungsanlage bei Hochspannung	35
Bild 12 – Beispiel eines isolierten Hindernisses unter einem Bauwerk	36
Bild 13 – Beispiel eines isolierten Hindernisses unter einem Bauwerk für eine nicht geerdete Obusanlage	37
Bild 14 – Beispiel eines isolierten Hindernisses unter einem Bauwerk für eine Obusanlage, in der der negative Fahrdraht geerdet oder mit der Rückleitung einer Straßenbahnanlage verbunden ist	38
Bild 15 – Öffentlicher oder nicht öffentlicher schienengleicher Bahnübergang	39
Bild 16 – Gleisseitige Bauten	40
Bild 17 – Signalmast mit Fernsprecher	40
Bild 18 – Nichtöffentlicher gleisseitiger Gehweg	41
Bild 19 – Bahnüberwachter Übergang (Abstellanlagen, Güterbahnhöfe, Bahnhofsübergänge).....	41
Bild 20 – TT-Netz für Wechselstrombahnen.....	51
Bild 21 – TN-Netz für Wechselstrombahnen	52
Bild 22 – TT-Netz für Gleichstrombahnen	53
Bild 23 – TN-Netz für Gleichstrombahnen	54
Bild 24 – Anordnung der Schienenquerverbinder und Gleisverbinder (zweischienige Darstellung) und Schaltung der Oberleitung bei Ladegleisen mit Fahrleitung	55
Bild 25 – Anordnung eines Überspannungsableiters außerhalb des Oberleitungsbereichs eines Ladegleises, wenn Überschlänge der Isolierstücke durch Blitzeinschläge möglich sind	56
Bild 26 – Ausführung der Rückleitung unter Berücksichtigung der zulässigen Berührungsspannung durch Überprüfung des Schienenpotenzials oder der Berührungsspannung	60

	Seite
Bild A.1 – Beispiele für Hindernisse entlang der Seiten von Standflächen im öffentlichen Bereich zum Schutz gegen direktes Berühren über aktiven Teilen an der Außenseite von Fahrzeugen oder über aktiven Teilen einer Oberleitungsanlage bei Niederspannung (siehe 5.3.2.2)	66
Bild A.2 – Beispiele für Hindernisse entlang der Seiten von Standflächen im öffentlichen Bereich zum Schutz gegen direktes Berühren über aktiven Teilen an der Außenseite von Fahrzeugen oder über aktiven Teilen einer Oberleitungsanlage bei Hochspannung (siehe 5.3.2.2)	67
Bild B.1 – Warnzeichen	68
Bild C.1 – Richtwerte für das Schienenpotenzialgefälle, gemessen bei einer Wechselstrombahn rechtwinklig zum Gleis	69
Bild D.1 – Schaltbild für den Berührungsstrom	73
 Tabellen	
Tabelle 1 – Maximalmaße für kleine leitfähige Bauteile	45
Tabelle 2 – Arten von Hilfsversorgungen	49
Tabelle 3 – Höchstzulässige Körperspannungen $U_{b, \max}$ bei Wechselstrombahnen	58
Tabelle 4 – Höchstzulässige Berührungsspannungen $U_{te, \max}$ in Wechselstrombahnen in Abhängigkeit von der Fehlerdauer	59
Tabelle 5 – Höchstzulässige Körperspannungen $U_{b, \max}$ bei Gleichstrombahnen	61
Tabelle 6 – Höchstzulässige Berührungsspannungen $U_{te, \max}$ bei Gleichstrombahnen in Abhängigkeit von der Fehlerdauer	62
Tabelle C.1 – Richtwerte für das Schienenpotenzialgefälle (zu Bild C.1)	70
Tabelle D.1 – Körperimpedanz Z_B und Körperstrom I_B	72
Tabelle D.2 – Beispiel für die unbeeinflusste Berührungsspannung im Fehlerfall bei $R_a = 1\ 150\ \Omega$	74
Tabelle D.3 – Körperströme sowie Körper- und Berührungsspannungen als Funktion der Dauer bei Wechselstrombahnen	75
Tabelle D.4 – Körperströme sowie Körper- und Berührungsspannungen als Funktion der Dauer bei Gleichstrombahnen	76

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm legt die Anforderungen für die Schutzmaßnahmen in Bezug auf die elektrische Sicherheit in ortsfesten Anlagen fest, die mit Wechsel- und/oder Gleichstrom-Bahnenergieversorgungssystemen verbunden sind, und in allen Anlagen, die durch Energieversorgungsanlagen elektrischer Bahnen gefährdet werden können.

Sie betrifft außerdem alle ortsfesten Anlagen, die erforderlich sind, um die elektrische Sicherheit im Laufe von Instandhaltungsarbeiten an elektrischen Bahnenergieversorgungsanlagen zu gewährleisten.

Diese Norm gilt für alle neuen Strecken und alle größeren Änderungen an vorhandenen Strecken folgender elektrischer Bahnsysteme:

- Eisenbahnen;
- geführte Nahverkehrssysteme wie:
 - Straßenbahnen;
 - Hoch- und Untergrundbahnen,
 - Bergbahnen,
 - Obusanlagen und
 - Magnetbahnen;
- Materialbahnen.

Diese Norm gilt nicht für:

- Grubenbahnen unter Tage;
- Krananlagen, Schiebebühnen u. ä. Transportgeräte auf Schienen, fliegende Bauten (z. B. Schau-stelleranlagen), sofern sie nicht unmittelbar oder über Transformatoren aus Fahrleitungsanlagen gespeist werden und nicht durch das Energieversorgungssystem elektrischer Bahnen gefährdet sind;
- Luftseilbahnen;
- Standseilbahnen.

Diese Norm legt keine Arbeitsvorschriften für Instandhaltungsarbeiten fest.

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 50119:2001, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Oberleitungen für den elektrischen Zugbetrieb*

EN 50122-2¹⁾, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstrom-führung – Teil 2: Schutzmaßnahmen gegen Streustromwirkungen durch Gleichstrom-Zugförderungssysteme*

EN 50122-3¹⁾, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstrom-führung – Teil 3: Gegenseitige Beeinflussung von Wechsel- und Gleichstrombahnsystemen*

EN 50124-1:2001 + A1:2003 + A2:2005, *Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 1: Grundlegende Anforderungen – Luft- und Kriechstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel*

EN 50153:2002, *Bahnanwendungen – Fahrzeuge – Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Gefahren*

¹⁾ Im Entwurfsstadium.

E DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2008-07
prEN 50122-1:2008

EN 50163, *Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen*

EN 60529:1991 + A1:2000, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999)*

EN 60898-1:2003+ A11:2005, *Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke – Teil 1: Leitungsschutzschalter für Wechselstrom (AC) (IEC 60898-1:2002, mod.)*

EN 61140:2002, *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2001)*

HD 384.4.41 S2:1996 + A1:2002 ²⁾, *Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:1992 + A2:1999, mod.)*

HD 637 S1:1999, *Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV*

IEC 60050-101, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 101: Mathematics*

IEC 60050-111, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 111: Physics and chemistry*

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-191, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 191: Dependability and quality of service*

IEC 60050-195, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 195: Earthing and protection against electric shock*

IEC 60050-466, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 466: Overhead lines*

IEC 60050-811, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 811: Electric traction*

IEC 60050-821, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 821: Signalling and security apparatus for railways*

IEC 60050-826, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 826: Electrical installations*

ISO 3864 (alle Teile), *Graphical symbols – Safety colours and safety signs*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Elektrische Sicherheit und Gefahren

3.1.1

elektrische Sicherheit

Freiheit von unzulässiger Verletzungsgefahr, hervorgerufen durch elektrische Systeme

3.1.2

elektrischer Schlag

pathophysiologischer Effekt, ausgelöst von einem elektrischen Strom, der den menschlichen Körper oder den Körper eines Tiers durchfließt

[IEC 60050-826-03-04]

²⁾ Wurde ersetzt durch HD 60364-4-41:2007, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, mod.)*

3.1.3

Berührungsspannung (U_{te})

Spannung zwischen leitfähigen Teilen, wenn diese gleichzeitig von einem Menschen oder einem Tier berührt werden

ANMERKUNG 1 Der Wert der Berührungsspannung kann durch die Impedanz des mit diesem leitfähigen Teil im elektrischen Kontakt stehenden Menschen oder Tiers erheblich beeinflusst werden.

[IEC 60050-195-05-11]

ANMERKUNG 2 Der Strompfad durch den Körper verläuft vereinbarungsgemäß von der Hand zu beiden Füßen (horizontaler Abstand von 1 m) oder von Hand zu Hand.

3.1.4

unbeeinflusste Berührungsspannung

Spannung zwischen gleichzeitig berührbaren leitfähigen Teilen, wenn solche leitfähigen Teile von einem Menschen oder einem Tier nicht berührt werden

[IEC 60050-195-05-09]

3.1.5

Körperspannung (U_b)

Produkt aus durch den Körper fließenden Stroms und der Körperimpedanz

3.1.6

Standfläche

jeder Ort auf einer Oberfläche, auf der Personen ohne große Anstrengung stehen oder gehen können

3.1.7

Schutzabdeckung

nicht leitende Abdeckung zum Schutz für Personen gegen Berühren einer unter Spannung stehenden Stromschiene

3.1.8

(elektrisches) Schutzhindernis

Bauteil, das unabsichtliches direktes Berühren, nicht aber direktes Berühren durch eine absichtliche Handlung verhindert

[IEC 60050-195-06-16]

3.1.9

Schutz gegen unbefugtes Betreten

Einrichtung, die Zutritt zu einem nichtöffentlichen Bereich, Bauwerk oder Gebäude durch Unbefugte verhindern soll

3.1.10

leitfähiges Teil

Bauteil, das elektrischen Strom führen kann

[IEC 60050-195-01-06]

3.1.11

Körper (eines elektrischen Betriebsmittels)

ein berührbares, leitfähiges Teil eines elektrischen Betriebsmittels, das normalerweise nicht unter Spannung steht, das jedoch im Fehlerfall unter Spannung stehen kann

ANMERKUNG Ein leitfähiges Teil eines elektrischen Betriebsmittels, das im Fehlerfall nur über andere Körper unter Spannung geraten kann, ist nicht als Körper eines elektrischen Betriebsmittels anzusehen.

[IEC 60050-826-03-02]

3.1.12

aktives Teil

ein Leiter oder leitfähiges Teil, das dazu bestimmt ist, bei ungestörtem Betrieb unter Spannung zu stehen. Die schließt nicht die Fahrschienen und die damit verbundenen Teile ein

3.1.13

direktes Berühren

Berühren aktiver Teile durch Menschen oder Tiere

[IEC 60050-826-12-03]

3.1.14

indirektes Berühren

Berühren von Körpern elektrischer Betriebsmittel, die infolge eines Fehlers unter Spannung stehen, durch Menschen oder Tiere

[IEC 60050-826-12-04]

3.1.15

Neutralleiter (Symbol N)

Leiter, der mit dem Neutralpunkt eines Netzes elektrisch verbunden und in der Lage ist, zur Übertragung elektrischer Energie beizutragen

[IEC 60050-826-01-03]

3.1.16

Schutzleiter (Symbol PE)

Leiter, der für einige Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag erforderlich ist, um die elektrische Verbindung zu einem der nachfolgenden Teile herzustellen:

- Körper eines elektrischen Betriebsmittels;
- fremde leitfähige Teile;
- Haupterdungsklemme;
- Erder;
- geerdeter Punkt der Stromquelle oder künstlicher Neutralpunkt.

[IEC 60050-826-04-05]

3.1.17

PEN-Leiter

geerdeter Leiter, der zugleich die Funktionen des Schutzleiters und des Neutralleiters erfüllt

ANMERKUNG Die Bezeichnung PEN resultiert aus der Kombination der Symbole PE für den Schutzleiter und N für den Neutralleiter.

[IEC 60050-826-04-06]

3.1.18

massives Hindernis

Konstruktion aus Beton, Stahl oder aus einem anderen Werkstoff ohne Löcher oder Spalten

3.1.19

Spannungsbegrenzungseinrichtung (eng: voltage limiting device, VLD)

Schutzeinrichtung gegen das Auftreten einer unzulässig hohen Berührungsspannung

ANMERKUNG Es wird zwischen zwei Arten unterschieden:

- VLD-O (eng: operation) während des Betriebs: Schutzeinrichtung gegen das Auftreten einer unzulässig hohen Berührungsspannung, die während des Betriebs vom Schienenpotenzial ausgeht;
- VLD-F (eng: fault) im Fehlerfall: Schutzeinrichtung gegen das Auftreten einer zu hohen Berührungsspannung, deren Ursprung Erdschlüsse oder Kurzschlüsse zwischen der Fahrleitung und der Rückleitung sind.

3.2 Erdung und Potenzialausgleich

3.2.1

Erde

leitfähiges Erdreich, dessen elektrisches Potenzial an jedem Punkt vereinbarungsgemäß gleich null gesetzt wird

[IEC 60050-826-04-01]

3.2.2

Erdung

Verbindung zwischen leitfähigen Teilen und einem entsprechenden Erder

3.2.3

Erder

leitfähiges Teil oder mehrere leitfähige Teile, die in gutem Kontakt mit Erde sind und mit dieser eine elektrische Verbindung bilden

[IEC 60050-826-04-02]

3.2.4

Bauwerkserde

Metallkonstruktionen oder Konstruktionen, die durchverbundene Metallteile enthalten, die als Erder benutzt werden können

ANMERKUNG Beispiele sind bewehrte Bahnbauwerke wie Brücken, Viadukte, Tunnel, Mastfundamente und Stahlbetonfahrweg.

3.2.5

Bettungswiderstand

elektrischer Widerstand zwischen den Fahrschienen und der Erde oder Bauwerkserde

3.2.6

Potenzialausgleich

elektrische Verbindung, die unterschiedliche Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Teile auf ein annähernd gleiches Potenzial bringt

[IEC 60050-826-04-09]

3.2.7

Hauptpotenzialausgleichsschiene

Sammelschiene, an der die Potenzialausgleichskabel angeschlossen sind

3.2.8

Querverbinder

elektrische Verbindung, die dazu dient, die Leiter der Rückleitung parallel zusammenzuschließen

3.2.9

Schienenquerverbinder

Leiter, der die Fahrschienen eines Gleises miteinander verbindet

E DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2008-07
prEN 50122-1:2008

3.2.10

Gleisverbinder

Leiter, der Gleise untereinander verbindet

3.2.11

Schienenlängsverbinder

Leiter zur elektrischen Verbindung der Schiene bei einem Schienenstoß

[IEC 60050-811-35-07]

3.2.12

offene Verbindung

Verbindung von leitfähigen Teilen zur Rückleitung über eine Spannungsbegrenzungseinrichtung (VLD), die eine entweder zeitweilige oder dauerhafte leitende Verbindung herstellt, wenn der Grenzwert der Spannung überschritten wird

3.2.13

Gemeinschaftsbauwerk

Gebäude oder Bauwerk, in dem oder auf dem eine Wechselstrom- und eine Gleichstrombahn errichtet sind; des Weiteren müssen sich Teile der Bauwerkserde innerhalb des Oberleitungs- oder Stromabnehmerbereichs der Wechselstrombahn und Teile der Bauwerkserde innerhalb des Oberleitungs- und Stromabnehmerbereichs der Gleichstrombahn befinden

ANMERKUNG Selbst eine unbeabsichtigte Verbindung leitfähiger Teile verschiedener Bauwerke kann zu einem Gemeinschaftsbauwerk führen, z. B. durch Armierung, Verdrahtung, Rohrleitungen usw.

3.3 Rückleitung

3.3.1

Rückleitung

alle Leiter, die den vorgesehenen Pfad für den Bahnrückstrom im Betrieb und im Fehlerfall bilden

BEISPIEL Diese Leiter können z. B. sein:

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

3.3.2

Schienenrückleitung

System, bei dem die Fahrschienen einen Teil des Rückstromkreises für den Fahrstrom bilden

[IEC 60050-811-35-02]

3.3.3

Rückleiter

parallel zur Schienenrückleitung verlegter Leiter, der in bestimmten Abständen mit den Fahrschienen verbunden ist

3.3.4

Rückleitungsstromschiene

Stromschiene, die anstelle der Fahrschienen zur Rückleitung des Stroms benutzt wird

[IEC 60050-811-34-10]

3.3.5

Rückleitungsanschlussleiter

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

ANMERKUNG Vergleichbar mit IEC 60050-811-35-04.

3.3.6

Bahnrückstrom

alle Ströme, die zur Stromquelle des Unterwerks oder bei Netzbremung vom Triebfahrzeug über den Rückstromkreis zurück fließen

3.3.7

Schienenpotenzial (U_{RE})

Spannung zwischen Fahrschienen und Erde

3.3.8

geschlossene Bettung

Bereich, in dem die Oberkante der Fahrschienen auf der gleichen Höhe liegt wie die Oberfläche

3.3.9

offene Bettung

Bereich, in dem die Fahrschienen oberhalb der Oberfläche liegen

3.3.10

Ableitungsbelag

reziproker Wert des längenbezogenen Bettungswiderstands (S/km)

3.3.11

Isolierstoß

mechanischer Schienenstoß, der die Fahrschienen in Längsrichtung elektrisch trennt

3.3.12

Gleisstromkreis

elektrischer Stromkreis, bei dem die Schienen eines Gleisabschnitts Bestandteil des Stromkreises sind, wobei gewöhnlich eine Stromquelle an einem Ende und ein Empfangsgerät am anderen Ende angeschlossen ist, um anzuzeigen, ob der Gleisabschnitt frei oder durch ein Fahrzeug besetzt ist

ANMERKUNG In einem System mit linienförmiger Signalisierung darf der Gleisstromkreis zur Übertragung von Informationen zwischen Gleis und Zug verwendet werden.

[IEC 60050-821-03-01]

3.3.13

Schienenoberkante

(en: top of rail level; TOR)

allgemeine Höhenlage der Gleistangente (gemeinsame Fahrflächentangente – GFT)

3.4 Elektrische Bahnenergieversorgungssystem

3.4.1

elektrisches Bahnenergieversorgungssystem

elektrisches Energieversorgungsnetz für Bahnen

ANMERKUNG Zu dieser Anlage können gehören:

- Fahrleitungsanlagen;
- Rückleitungen;
- Fahrschienen von nichtelektrischen Bahnsystemen, die sich in der Nähe eines elektrischen Bahnsystems befinden und leitend mit den Fahrschienen dieses Bahnsystems verbunden sind;
- elektrische Anlagen, die direkt oder über einen Transformator aus Fahrleitungen gespeist werden;
- elektrische Anlagen in Unterwerken, die ausschließlich der Energieverteilung zur Fahrleitung dienen;
- elektrische Anlagen von Schaltstellen.

3.4.2

(Bahn-)Unterwerk

Anlage, deren Hauptaufgabe darin besteht, eine Fahrleitungsanlage zu versorgen, wobei die Spannung eines Primärnetzes und gegebenenfalls die Frequenz in die Spannung und die Frequenz der Fahrleitung umgewandelt werden

3.4.3

(Bahn-)Schaltstelle

Eine Anlage, von der elektrische Energie zu verschiedenen Speiseabschnitten verteilt werden kann oder von wo verschiedene Speiseabschnitte ein- oder ausgeschaltet oder verbunden werden können

3.4.4

Speiseabschnitt

Streckenabschnitt, der über einzelne Streckenzuleitungs-Leistungsschalter innerhalb des von der Schaltanlage versorgten Bereiches gespeist wird

[EN 50119, 3.3.2]

3.4.5

Fehlerfall

ein durch einen Kurzschluss hervorgerufener unbeabsichtigter Zustand. Dieser Zustand wird durch die einwandfreie Funktion der Schutzvorrichtungen und Trennschalter beendet

ANMERKUNG Für die entsprechende Fehlerdauer ist die einwandfreie Funktion der Schutzvorrichtungen und Trennschalter zu berücksichtigen.

3.4.6

Kurzschluss

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

[IEC 60050-195-04-11]

3.4.7

Hochspannung

Hochspannung ist eine Bemessungsspannung von mehr als AC 1 000 V oder DC 1 500 V

3.4.8

Niederspannung

für die Anwendung dieser Norm ist Niederspannung eine Bemessungsspannung bis einschließlich AC 1 000 V Wechselspannung oder DC 1 500 V

3.4.9

Bereich der gegenseitigen Beeinflussung

größter Abstand zwischen einer Wechselstrom- und einer Gleichstrombahnstrecke, bei dem eine Beeinflussung in Betracht gezogen werden muss

3.5 Fahrleitung

3.5.1

Fahrleitungsanlage

Netzwerk zur elektrischen Energieversorgung von den Unterwerken zu elektrischen Triebfahrzeugen, bestehend aus Oberleitungsanlagen und Stromschienenanlagen.

Die elektrische Grenze des Systems im Stromkreis bilden der Speisepunkt und die Kontaktstelle zum Stromabnehmer

ANMERKUNG Das mechanische System kann umfassen:

- die Fahrleitung;

- Maste und Gründungen;
- Tragkonstruktionen und alle anderen Komponenten, die der Seitenführung oder Abspannung der Leiter dienen;
- Längs- und Quertragseile;
- Spannvorrichtungen;
- Speiseleitungen, Verstärkungsleitungen und andere Leitungen wie Erdseile und Rückleiterseile, sofern diese an den Tragkonstruktionen der Fahrleitungsanlage befestigt sind;
- alle weiteren Einrichtungen, die für den Betrieb der Fahrleitung notwendig sind;
- an der Fahrleitung fest verbundene Leiter zur Versorgung weiterer Zusatzeinrichtungen wie Beleuchtung, Signalanlagen, Weichensteuerungen;
- Isolatoren für Fahrleitungsanlagen, die jedoch nicht mit aktiven Teilen verbunden sind.

3.5.2

Fahrleitung

ein Leitersystem zur Versorgung von Fahrzeugen mit elektrischer Energie über Stromabnehmer. Es umfasst sämtliche aktiven Teile außer Speiseleitungen und anderen Leitungen wie Erdleitungen und Rückleiter einer Fahrleitungsanlage wie:

- alle Arten von Leitern einschließlich Verstärkungsleitungen;
- Verbindungsleitungen;
- Trennschalter;
- Abschnittsisolatoren;
- Überspannungsschutzeinrichtungen;
- Tragkonstruktionen, die von den Leitern isoliert sind;
- Isolatoren, die mit aktiven Teilen verbunden sind.

3.5.3

Oberleitungsanlage

eine Fahrleitungsanlage, die eine Oberleitung zur Energiezuführung verwendet

ANMERKUNG Diese Anlage kann alle Oberleitungsdrähte, einschließlich der Längstragseile, Rillenfahrdrähte und Rückleiterseile, Erdseile, Blitzschutzseile, Speiseleitungen und Verstärkungsleitungen, wenn sie an den Tragkonstruktionen befestigt sind, Oberleitungsstromschienen, Gründungen, Tragkonstruktionen und alle anderen Komponenten, die der Halterung, Seitenführung, Abspannung oder Isolierung der Leiter dienen, sowie Schaltgeräte, Überwachungs- und Schutzeinrichtungen umfassen.

3.5.4

Oberleitung

eine oberhalb (oder seitlich) der oberen Fahrzeugbegrenzungslinie angebrachte Fahrleitung, die Fahrzeuge mit elektrischer Energie über eine auf dem Dach angebrachte Stromabnahmeeinrichtung versorgt

[IEC 60050-811-33-02]

3.5.5

Freileitung

Leitung aus einem oder mehreren Leitern oder einem Kabel, die mit geeigneten Anordnungen oberirdisch geführt werden

ANMERKUNG 1 Eine Freileitung kann aus nur einem Leiter bestehen, wenn der Stromkreis über die Erde geschlossen ist.

ANMERKUNG 2 Eine Freileitung kann aus nicht isolierten Leitern, die im Allgemeinen von Isolatoren getragen werden, oder aus isolierten Leitern bestehen.

ANMERKUNG 3 Der Begriff „Freileitung“ schließt im Allgemeinen die Stützvorrichtungen mit ein.

[IEC 60050-151-12-33]

3.5.6

abgehende Oberleitung

eine Oberleitung, die die Gleismittenachse zum Erreichen eines Anschlusspunktes an einem Mast oder einem Bauwerk verlässt und die nicht direkt zur Stromabnahme verwendet wird

3.5.7

Stromschienenanlage

Fahrleitung aus einem starren Metallprofil oder einer Schiene, die mit Isolatoren nahe den Fahrschienen angeordnet ist

3.5.8

Stromschiene

ein auf isolierten Stützpunkten montiertes starres Metallprofil (starrer Metallleiter) oder eine Schiene nahe den Fahrschienen (Führungsschiene, Strecke), die den Kontakt mit den Schleifschuhen herstellt

3.5.9

Oberleistungsstromschiene

ein starres Metallprofil (starrer Metallleiter), welches mit Isolatoren an einem Tragwerk als Oberleitung montiert ist

3.5.10

Oberleitungsbereich

(en: overhead contact line zone; OCLZ)

Bereich, deren Grenze eine gerissene Oberleitung in der Regel nicht überschreitet

3.5.11

Stromabnehmerbereich

(en: current collector zone; CCZ)

Bereich, deren Grenzen ein unter Spannung stehender Stromabnehmer auch bei Bruch oder Entgleisung in der Regel nicht überschreitet

3.5.12

Fahrdraht

ein elektrischer Leiter einer Oberleitung, der mit dem Stromabnehmer in Kontakt steht

[IEC 60050-811-33-15]

3.5.13

Seitenverschiebung

Zick-Zack

Verschiebung des Fahrdrahts an aufeinander folgenden Stützpunkten auf entgegengesetzte Seiten der Gleisachse, um örtlichen Verschleiß der Stromabnehmerschleifleisten zu vermeiden

[IEC 60050-811-33-21]

3.5.14

Stützpunkte (in Bahnenergieversorgungsanlagen)

Teile, welche die Leiter und die zugehörigen Isolatoren einer Oberleitung tragen

[IEC 60050-811-33-19]

3.5.15

Mast (in Bahnenergieversorgungsanlagen)

ein im Wesentlichen vertikaler Stützpunkt zum Tragen, Abspannen und Führen der Oberleitung

3.5.16

Anker

üblicherweise in den Boden eingebrachtes Bauteil, das einen Festpunkt zur Aufnahme von Zugkräften darstellt

[IEC 60050-466-09-22]

3.5.17

Speiseleitung

elektrische Leitung, z. B. ein Kabel oder eine Freileitung, zwischen der Fahrleitung und einem Unterwerk oder einer Schaltstelle, die über einen Schalter mit Schutzfunktion gespeist wird

3.5.18

Verstärkungsleitung

Nahe der Fahrleitung verlaufende Leitung, die zur Erhöhung des nutzbaren Leiterquerschnitts in bestimmten Abständen mit der Fahrleitung verbunden ist

3.5.19

Streckentrenner

Trennstelle, gebildet durch Isolatoren, die in die Fahrleitung eingefügt sind, mit Kufen oder ähnlichen Bauteilen ausgerüstet, um eine ununterbrochene Stromabnehmerführung zu gewährleisten

3.5.20

doppelte Isolierung

Isolierung, die aus der Basisisolierung und der zusätzlichen Isolierung besteht

[IEC 60050-195-06-08]

3.6 Korrosion und Korrosionsschutz

3.6.1

Korrosion

elektrochemische Reaktion eines Metalls und dessen Umgebung, die schrittweise zu seinem Abbau oder zu seiner Zerstörung führt

ANMERKUNG Diese Norm behandelt Korrosion durch Streuströme.

3.6.2

Ableitstrom

Strom, der in einem fehlerfreien Stromkreis zur Erde oder zu einem fremden leitfähigen Teil fließt

3.6.3

Streustrom (I_S)

durch ein Gleichstrom-Bahnenergieversorgungssystem verursachter Teilstrom, der auf anderen als den vorgesehenen Pfaden fließt

3.6.4

kathodischer Schutz

elektrochemischer Schutz, der durch eine geeignete Kathodenpolarisationsspannung bewirkt wird

[IEC 60050-111-15-40]

3.7 Stromabnahme

3.7.1

Stromabnahme

Stromübertragung von der Fahrleitung zu einem Fahrzeug

3.7.2

Stromabnehmer

am Fahrzeug befestigtes Gerät, das dazu dient, Strom von Fahrdrabt oder Stromschiene abzunehmen

[IEC 60050-811-32-01]

E DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3):2008-07
prEN 50122-1:2008

3.7.3

Schleifschuhträger

Vorrichtung zur Stromabnahme von einer Stromschiene

[IEC 60050-811-32-19]

3.7.4

Stangenstromabnehmer

Gerät zur Stromübertragung von einem Fahrdrabt unter Verwendung einer Kontaktrolle oder eines Schleifschuhs, die (der) an einer in allen Richtungen beweglichen Stange befestigt ist

[IEC 60050-811-32-08]

3.8 Allgemeine Begriffe

3.8.1

elektrotechnisch unterwiesene Person

Person, die durch Elektrofachkräfte ausreichend informiert oder überwacht und damit befähigt wird, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden

[IEC 60050-195-04-02]

3.8.2

nichtöffentlicher gleisseitiger Gehweg

sicherer Fußweg entlang des Gleises. Dieser Fußweg darf nur von berechtigten Personen benutzt werden

3.8.3

Überwachung

Kontrolle, manuell oder automatisch ausgeführte Tätigkeit zur Beobachtung des Zustands einer Einheit

ANMERKUNG Automatische Überwachung kann entweder in der Einheit selbst oder von außen erfolgen.

[IEC 60050-191-07-26]

3.8.4

öffentlicher Bereich

Bereich, zu dem die Öffentlichkeit uneingeschränkter Zugang hat

3.8.5

nichtöffentlicher Bereich

Bereich, für den das Bahnunternehmen zuständig ist, und zu dem nur berechtigte Personen Zutritt haben

4 Elektrische Bereiche

4.1 Oberleitungsbereich und Stromabnehmerbereich

Diese Bereiche werden für Schutzmaßnahmen nach 6.3 definiert und es handelt sich um die Bereiche, deren Grenzen durch eine gerissene Oberleitung oder durch einen unter Spannung stehenden, entgleisten oder gebrochenen Stromabnehmer und dessen Bruchstücke in der Regel nicht überschritten werden.

Durch eine gerissene aktive Oberleitung oder aktive Teile eines gebrochenen oder entgleisten Stromabnehmers können Bauwerke und Ausrüstungen möglicherweise mit diesen in Kontakt kommen und unter Spannung stehen. Im Bild 1 wird der Bereich definiert, innerhalb dem ein derartiger Kontakt für wahrscheinlich gehalten wird.

ANMERKUNG 1 Ein Stromabnehmer, der infolge einer Störung von der Oberleitung getrennt wird, kann noch als Folge der Verbindung der Zugausrüstung mit anderen elektrisch untereinander verbundenen Stromabnehmern oder durch Bremsung des Zuges durch Nutzbremse unter Spannung stehen.

Die Kenngrößen X, Y, Z in Bild 1 müssen durch nationale Vorschriften festgelegt werden.

ANMERKUNG 2 Richtwerte sind für $X = 4$ m, für $Y = 2$ m und für $Z = 2$ m.

Handelt es sich bei dem Stromabnehmer um einen Scheren- oder Einholmstromabnehmer, ergibt sich die Breite des Stromabnehmerbereichs Y aus

- der halben Breite L_P der Stromabnehmerwippe;
- der Seitenbewegung S_1 des Stromabnehmers;
- dem elektrischen Mindestabstand S_{el} nach EN 50119 und
- einem Sicherheitsabstand S_2 für den gebrochenen oder entgleisten Stromabnehmerwippe.

$$y = L_P/2 + S_1 + S_{el} + S_2$$

ANMERKUNG 3 Die Seitenverschiebung ist mit dem Maß Y berücksichtigt worden.

Die Höhe des Stromabnehmerbereichs Z ist abhängig von

- der maximalen Höhe H_{max} des vollständig angehobenen Stromabnehmers, gemessen von der Schienenoberkante;
- dem elektrischen Mindestabstand S_{el} nach EN 50119 und
- einem Sicherheitsabstand S_3 in der Höhe für den gebrochenen Stromabnehmer.

$$Z = H_{max} + S_{el} + S_3 - HP$$

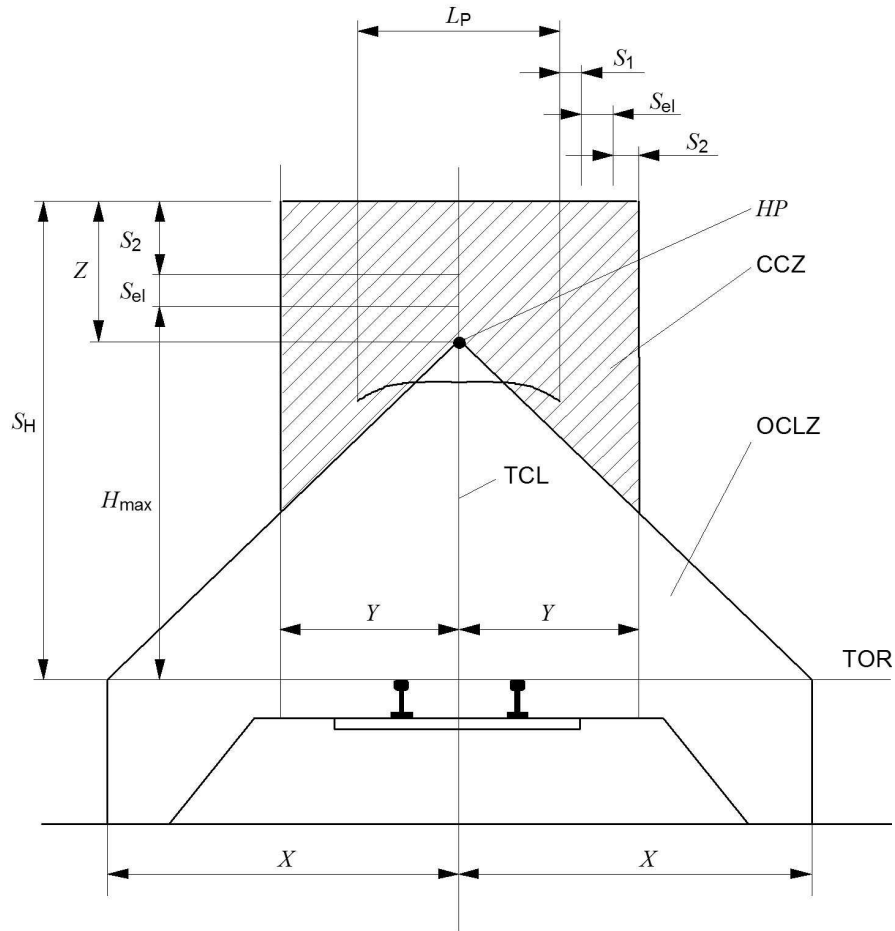
Der Punkt HP ist die Position des höchsten Leiters der Oberleitung unter allen Betriebsbedingungen, der in der Gleismitte angenommen wird. Die Grenzen des Oberleitungsbereichs unterhalb Schienenoberkante verlängern sich senkrecht nach unten bis zur Erdoberfläche.

ANMERKUNG 4 Diese Grenzen brauchen jedoch nicht über die Brückenoberfläche hinaus verlängert werden, wenn die Bahn über eine Brücke geführt wird.

Bei abgehenden Oberleitungen muss der Oberleitungsbereich entsprechend vergrößert werden.

Wenn nachgewiesen werden kann, dass es unwahrscheinlich ist, dass eine Oberleitungsstromschiene brechen und einen angrenzenden Bereich gefährden kann, ist in diesem Zusammenhang ein Oberleitungsstromschienenbereich nicht notwendig, wohl aber ein Stromabnehmerbereich.

Für einen Stangenstromabnehmer muss der Stromabnehmerbereich nationalen Vorschriften entsprechen.



Legende

TOR	Schienenoberkante (GFT)
HP	höchster Punkt der Oberleitung
OCLZ	Oberleitungsbereich
CCZ	Stromabnehmerbereich
TCL	Gleisachse
X	größte (halbe) Breite des OZ bis Schienenoberkante in allen Richtungen
Y	größte (halbe) Breite des PZ in allen Richtungen
Z	Abstand zwischen HP und S_H
S_1	seitlicher Bewegungsraum des Stromabnehmers
S_2	horizontaler Sicherheitsabstand für den gebrochenen oder entgleisten Stromabnehmer
S_3	vertikaler Sicherheitsabstand für den gebrochenen oder entgleisten Stromabnehmer
S_{el}	elektrischer Mindestabstand nach EN 50119
S_H	maximale Höhe des Stromabnehmerbereichs
L_P	Breite des Stromabnehmers
H_{max}	maximale Höhe des vollständig angehobenen Stromabnehmers

Bild 1 – Oberleitungsbereich und Stromabnehmerbereich