

	DIN EN 50122-3 (VDE 0115-5)	
	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.	
ICS 29.280	Einsprüche bis 2008-12-31 Entwurf Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung – Teil 3: Gegenseitige Beeinflussung von Wechsel- und Gleichstrombahnsystemen; Deutsche Fassung prEN 50122-3:2008 Railway applications – Fixed installations – Electrical safety, earthing and bonding – Part 3: Mutual interaction of a.c. and d.c. traction systems; German version prEN 50122-3:2008 Applications ferroviaires – Installations fixes – Sécurité électrique, dispositions pour les courants de retour et mise à la terre – Partie 3: Interactions entre systèmes de traction en courant alternatif et en courant continu; Version allemande prEN 50122-3:2008 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-10-27 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 35 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE	

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50122-3:2008 „Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung – Teil 3: Gegenseitige Beeinflussung von Wechsel- und Gleichstrombahnsystemen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Das europäische Dokument prEN 50122-3:2008 „Railway applications – Fixed installations – Electrical safety, earthing and bonding – Part 3: Mutual interaction of a.c. and d.c. traction systems“ 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.

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 Abschnitsnummer, 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 50163:2004	—	DIN EN 50163 (VDE 0115-102):2005-07	VDE 0115-102
prEN 50122-1	—	E DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3)	VDE 0115-3
prEN 50122-2	—	E DIN EN 50122-2 (VDE 0115-4)	VDE 0115-4

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

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

E DIN EN 50122-1 (VDE 0115-3), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung – Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag*

E DIN EN 50122-2 (VDE 0115-4), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung – Teil 2: Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Sicherheit und Erdung*

— **Entwurf** —

E DIN EN 50122-3 (VDE 0115-5):2008-10

– Leerseite –

**Bahnanwendungen –
Ortsfeste Anlagen –
Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung – Teil 3: Gegenseitige
Beeinflussung von Wechsel- und Gleichstrombahnsystemen**

Railway applications –
Fixed installations –
Electrical safety, earthing and bonding –
Part 3: Mutual interaction of a.c. and d.c.
traction systems

Applications ferroviaires –
Installations fixes - Sécurité électrique, dispositions
pour les courants de retour et mise à la terre –
Partie 3: Interactions entre systèmes de traction en
courant alternatif et en courant continu

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

CENELEC Termin: 2009-01-09

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: 15152

Ref. Nr. prEN 50122-3:2008 D

Vorwort

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

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. Siehe Anhang ZZ.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Gefährdungen und nachteilige Auswirkungen.....	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Elektrische Sicherheit von Personen.....	6
5 Zu untersuchende Auswirkungen.....	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Galvanische Beeinflussungen	7
5.3 Nicht galvanische Beeinflussungen.....	7
6 Bereich der gegenseitigen Beeinflussung	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Wechselspannung	8
6.3 Gleichspannung.....	9
7 Grenzwerte für Berührungsspannungen für die Überlagerung von Wechselspannungen und Gleichspannungen.....	9
7.1 Allgemeines	9
7.2 Grenzwerte der Berührungsspannung unter normalen Betriebsbedingungen.....	10
7.3 Fehlerfall des Wechselstromsystems und Betriebsfall des Gleichstromsystems	11
7.4 Fehlerfall des Gleichstromsystems und Betriebsfall des Wechselstromsystems	12
7.5 Fehlerfall des Gleichstromsystems und Fehlerfall des Wechselstromsystems	13
7.6 Werkstätten und ähnliche Orte	13
8 Technische Anforderungen und Maßnahmen im Bereich der gegenseitigen Beeinflussung	14
8.1 Allgemeines	14
8.2 Anforderungen bei getrennten Rückleitungen von Wechselstrombahn und Gleichstrombahn	14
8.3 Anforderungen bei gemeinsamer Rückleitung von Wechselstrom- und Gleichstrombahn auf denselben Gleisen	16
8.4 Systemtrennstellen und Systemwechselbahnhöfe.....	17
Anhang A (informativ) Bereich der gegenseitigen Beeinflussung	19
A.1 Wechselstromsystem als Quelle	19
A.1.1 Hauptparameter.....	19
A.1.2 Grundlegende Analyse	19
A.1.3 Parameterabweichungen.....	22
A.2 Gleichstromsystem als Quelle	23
Anhang B (informativ) Analyse von zusammengesetzten Spannungen	25
Anhang C (informativ) Analyse und Bewertung der gegenseitigen Beeinflussung	29
C.1 Allgemeines	29

	Seite
C.2 Analyse der gegenseitigen Kopplung	29
C.3 Zu berücksichtigender Systemaufbau	29
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit Grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien	30
Literaturhinweise	31
Bild 1 – Höchstzulässige zusammengesetzte Körperspannungen (außer in Werkstätten und an ähnlichen Orten) für eine Dauer $t \geq 0,6$ s;.....	10
Bild 2 – Höchstzulässige zusammengesetzte Körperspannungen (außer in Werkstätten und an ähnlichen Orten) für eine Dauer $t < 0,6$ s.....	11
Bild 3 – Höchstzulässige zusammengesetzte Berührungsspannungen im Fehlerfall für eine Dauer $t \geq 0,6$ s	12
Bild 4 – Höchstzulässige zusammengesetzte Berührungsspannungen im Fehlerfall für eine Dauer $t < 0,6$ s	12
Bild 5 – Höchstzulässige zusammengesetzte Berührungsspannungen in Werkstätten und an ähnlichen Orten.....	13
Bild 6 – Beispiel für den Einsatz einer Spannungsbegrenzungseinrichtung, die für Wechselspannung und Gleichspannung geeignet sein muss.....	15
Bild A.1 – Überblick I über die eingekoppelten Spannungen als Funktion des Abstandes und des Bodenwiderstandes	20
Bild A.2 – Überblick II über die eingekoppelten Spannungen als Funktion des Abstandes und des Bodenwiderstandes	21
Bild A.3 – Beziehung zwischen paralleler Länge und Bereich der gegenseitigen Beeinflussung	22
Bild B.1 – Definition der zusammengesetzten Scheitelspannung	26
Bild B.2 – Überblick über zulässige zusammengesetzte Wechsel- und Gleichspannungen.....	27
Bild B.3 – Überblick über zulässige Spannungen bei einer Dauer der Wechsel- und der Gleichspannung von $\geq 1,0$ s	28

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Europäische Norm legt die Anforderungen für die Schutzmaßnahmen in Bezug auf die elektrische Sicherheit in ortsfesten Anlagen fest, wenn als Folge der gegenseitigen Beeinflussung von Wechselstrom- und Gleichstrombahnen die Entstehung von für Menschen oder Betriebsmittel gefährlichen Spannungen oder Strömen wahrscheinlich ist.

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

Es können folgende Arten der gegenseitigen Beeinflussung vorliegen:

- parallele Führung von Wechselstrom- und Gleichstrombahnen;
- Kreuzung von Wechselstrom- und Gleichstrombahnen;
- gemeinsame Nutzung von Gleisen, Gebäuden und anderen Bauwerken;
- Systemtrennstellen zwischen Wechselstrom- und Gleichstrombahnen.

Der Anwendungsbereich ist begrenzt auf Spannungen und Ströme mit der Grundfrequenz und deren Überlagerung. Diese Europäische Norm behandelt keine abgestrahlten Störungen.

Diese Europäische Norm gilt für alle neuen Strecken, Erweiterungen und alle größeren Änderungen an vorhandenen Strecken folgender elektrischer Bahnen:

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

Diese Europäische 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;
- Verfahren oder Regelwerke für Instandhaltungsarbeiten.

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 50122-1 ¹⁾, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung – Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag*

¹⁾ Im Entwurfsstadium.

EN 50122-2 ¹⁾, *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückstromführung – Teil 2: Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Sicherheit und Erdung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 50122-1.

4 Gefährdungen und nachteilige Auswirkungen

4.1 Allgemeines

Die in EN 50122-1 festgelegten verschiedenen Anforderungen hinsichtlich der Verbindungen mit den Fahr-schienen der Wechselstrom- und Gleichstrombahnen müssen abgestimmt werden, damit die Risiken von gefährlichen Spannungen und von Streuströmen vermieden werden.

Diese Gefährdungen und Risiken müssen ab dem Planungsbeginn einer Anlage, die sowohl Wechselstrom- als auch Gleichstrombahnen umfasst, berücksichtigt werden. Geeignete Maßnahmen zur Begrenzung der Spannungen auf zulässige Werte nach dieser Europäische Norm müssen ergriffen werden, wobei schädliche Auswirkungen von Streustrom nach EN 50122-2 begrenzt werden müssen.

ANMERKUNG Zusätzliche nachteilige Auswirkungen, die durch die Nähe einer Wechselstrombahn zu einer Gleichstrombahn entstehen, sind unter anderem:

- Beschädigung der Anlagen durch Streustromkorrosion;
- thermische Überlastung von Leitern, Schirmen und Ummantelungen;
- thermische Überlastung von Transformatoren durch magnetische Sättigung des Kerns;
- Einschränkung des Betriebs durch Fehlfunktion der Sicherungstechnik;
- Einschränkung des Betriebs durch Fehlfunktion von Kommunikationsanlagen;
- außergewöhnliche Betriebsbedingungen für die Züge, wenn die Maßnahmen zur Unterdrückung des Streustroms durch Unterteilungen der Rückleitung bestehen.

4.2 Elektrische Sicherheit von Personen

Beim gleichzeitigen Vorhandensein von Gleich- und Wechselspannungen müssen die in 6.3 angegebenen Grenzwerte eingehalten werden zusätzlich zu den Grenzwerten in EN 50122-1, Abschnitt 9.

5 Zu untersuchende Auswirkungen

5.1 Allgemeines

Kopplung beschreibt den physikalischen Vorgang der Energieübertragung von einer Quelle zu einer beeinflussbaren Anlage. Folgende Arten von Kopplung müssen betrachtet werden:

- galvanische Kopplung;
- nicht galvanische Kopplung;
 - induktive Kopplung;
 - kapazitive Kopplung.

Bei niedrigen Frequenzen, wenn die Impedanz des Kopplungspfad es gering ist, überwiegt die galvanische Kopplung. Die Auswirkungen einer galvanischen (ohmschen) Kopplung sind galvanische Spannungen und Ströme.

Die Auswirkungen induktiver Kopplung sind induzierte Spannungen und dadurch hervorgerufene Ströme. Diese Spannungen und Ströme hängen unter anderem von den Abständen, der Länge, der Anordnung der induzierenden Stromleiter und der Frequenz ab.

Die Auswirkungen kapazitiver Kopplung sind influenzierte Spannungen in galvanisch getrennten Bauteilen oder Leitern. Die influenzierten Spannungen hängen unter anderem von der Spannung des influenzierenden Systems, dem Abstand und der Frequenz ab.

ANMERKUNG Soweit es die kapazitive und die induktive Kopplung betrifft, besagt die allgemeine Erfahrung, dass nur der Einfluss der Wechselstrombahn auf die Gleichstrombahn von Bedeutung ist.

5.2 Galvanische Beeinflussungen

5.2.1 Nicht direkt miteinander verbundene Rückleitungen von Wechsel- und Gleichstrombahnen

Eine gegenseitige Beeinflussung zwischen den Rückleitungen ist durch Ströme über die Erde möglich, die durch das Schienenpotential der Wechselstrombahn und der Gleichstrombahn verursacht werden, beispielsweise durch Rückströme, die durch die Rückleiter, Erdungsnetze von Bahnunterwerken und Kabelschirme fließen.

Wenn es mindestens eine leitfähige Schleife gibt, zum Beispiel bei zwei Lokomotiven innerhalb eines Speiseseabschnitts, kann der Rückstrom der anderen Bahn durch das Antriebssystem fließen. Die gleichen Wirkungen sind möglich, wenn der Rückstrom eines Gleichstromsystems zum Beispiel durch den Autotransformator und den Unterwerkstransformator eines Autotransformatornetzes, oder durch Boostertransformatoren oder andere Einrichtungen fließt.

Die Möglichkeit eines elektrischen Schlags durch überlagerte Spannungen besteht, wenn sich Teile der Rückleitungen oder Teile, die mit den Rückleitungen über Spannungsbegrenzungseinrichtungen verbunden sind, im Oberleitungsbereich des anderen Bahnsystems befinden, siehe 7.2.2.

5.2.2 Direkt miteinander verbundene Rückleitungen von Wechsel- und Gleichstrombahnen

Zusätzlich zu den in 5.2.1 beschriebenen Auswirkungen wird der Stromaustausch erhöht wenn die Rückleitungen von Wechselstrombahn und Gleichstrombahn direkt miteinander verbunden sind oder wenn eine gemeinsame Rückleitung besteht.

ANMERKUNG Direkte Verbindungen können bei Gleiskreuzungen, gemeinsamen Gleisen, Systemtrennstellen, usw. bestehen.

Eine gegenseitige Beeinflussung zwischen den Rückleitungen ist durch Ströme möglich, die zwischen der Wechselstrom- und der Gleichstrombahn fließen.

Am Verbindungspunkt befinden sich beide Rückleitungen auf demselben Potential. Ein Kurzschluss im Wechselstromsystem kann in leitfähigen Konstruktionen, die direkt oder über eine Spannungsbegrenzungseinrichtung (VLD-F) mit der Rückleitung der Gleichstrombahn verbunden sind, eine Spannungsspitze verursachen.

Die Verbindung der Rückleitung der Gleichstrombahn mit der geerdeten Rückleitung der Wechselstrombahn erhöht die Gefahr von Streustromkorrosion.

Anforderungen siehe 8.3.

5.3 Nicht galvanische Beeinflussungen

5.3.1 Induktive Beeinflussung

Innerhalb des Beeinflussungsbereichs kann in einer Gleichstrom-Fahrleitungsanlage und in der Rückleitung des Gleichstromsystems eine Wechsellspannung induziert werden.