Neufassung der Normengruppe EN 50122

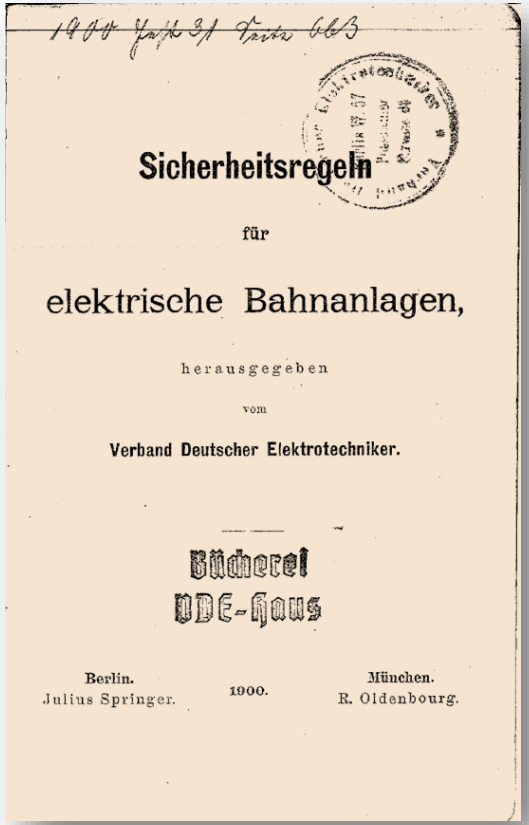
Dr. Steffen Röhlig

Wien, 2021-11-12

Rail Power Systems

Ursprung

- Elektrische Sicherheit ist nichts Neues!
- Ursprung der Normen sind die „Sicherheitsregeln für elektrische Bahnanlagen.“ des VDE
  - herausgegeben zuerst 1900
  - 1906 ergänzt durch „Sicherheitsregeln für elektrische Strassenbahnen und strassenbahnähnliche Kleinbahnen“
  - seit 1932 als VDE 0115 bezeichnet: „Vorschriften nebst Ausführungsregeln für elektrische Bahnen“
  - ab den 1950er Jahren fanden Maßnahmen zur Vermeidung der Auswirkung durch Streuströme Eingang
  - mehrfach überarbeitet und erweitert
- die VDE 0115 bildete einen wesentlichen Grundstock für die Erstfassung der EN 50122



Sicherheitsregeln

für

elektrische Bahnanlagen,

herausgegeben

vom

Verband Deutscher Elektrotechniker.

Bücherei
VDE-Haus

Berlin.
Julius Springer.

1900.

München.
R. Oldenbourg.

Merkmale der VDE 0115 und frühen EN 50122 und Entwicklung

- die Normen enthalten Anforderungen und definieren Werte
- sie sagen wenig über Gründe und Hintergründe – So ist es! / So hat es zu sein!
- in den späten Fassungen der VDE 0115 wurde nur noch zwischen Nieder- und Hochspannung unterschieden,
  → für DC 3 kV, AC 15 kV und AC 25 kV gelten im wesentlichen bis heute gleiche Anforderungen
- parallel zu der EN 50122 sind zahlreiche weitere europäische Normen entstanden, zu denen sich nicht selten auch ein Bezug zum Inhalt der alten VDE 0115 ziehen lässt
- durch eine Vielfalt in der Zusammensetzung der Normungsgremien haben sich die Schwerpunkte verschoben und wurden Ansätze variiert
- es fand zunehmend auch ein risikobasierter Ansatz Eingang in die Normen (Prozessnormen)
- ein Ergebnis ist, dass die Konsistenz aller Normen nicht mehr gegeben ist

➔ **WARUM IST DAS SO?**

Fragstellung vor Beginn der Überarbeitung

Comments	Proposed change
In the case of high voltage, the electrical clearance requirements for air gaps which separate exposed live parts from people are suboptimal currently and are not intrinsically safe in all cases. Therefore, this does not comply with the CENELEC drafting rules and associated requirements set out in IEC Guide 104, clause 5.2. The dimensioning and associated electrical properties of air gaps is unclear and cannot be reconciled with safety dimensioning in safety standards EN 50124-1 and the protective provisions relating to insulation in EN 61140 (i.e. reinforced insulation). For example, Note 3 in 5.2.1 indicates that the clearances are based on HD 60364-4-41 to which a margin of safety was added. This leads the reader to conclude, for vertical reach, that the 'safety margin' for restricted areas is 0.25 m and for public areas is 1.0 m. However, from the limit of arm's reach, the air gap must provide reinforced insulation as set out in (Basic Safety Publication) EN 50124-1 when safety is to be assured. The restricted area air gap is self-evidently inadequate, and for the pubic area it is unclear how the 1m is determined (i.e. what part of the dimension is the electrical component and what part of the dimension, if any, is a safety margin for say ergonomic factors).	The dimensioning of clearances from standing surfaces to exposed live parts should be transparent and include an electrical component of the air gaps which meets the requirements for reinforced insulation for fixed installations as set out in EN 50124-1.

Kommentar des britischen nationalen Komitees in Vorbereitung der Überarbeitung der Normengruppe EN 50122

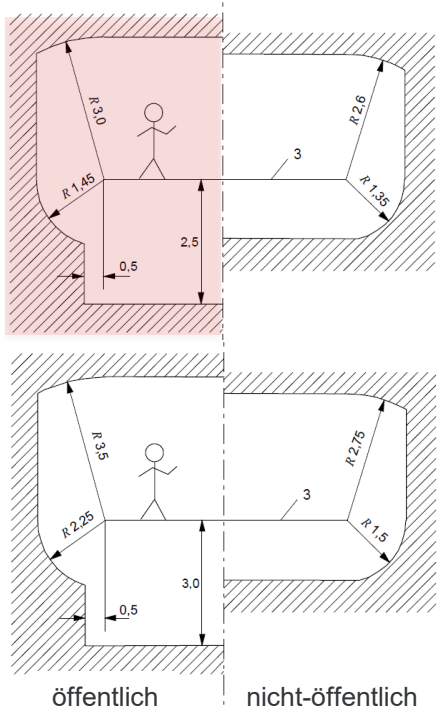
Wahrnehmungen

- es gab keinen anlassbezogenen Grund für eine inhaltliche Änderung der Norm: Unfälle oder sicherheitsrelevante Ereignisse waren und sind unbekannt (Ausnahme grob fahrlässiges Verhalten)
- Anlagen, die nach EN 50122 errichtet werden, sind sicher
- es gibt neue Aspekte, die durch die EN 50122 nicht hinreichend abgedeckt werden
- ein Nachweis gleicher Sicherheit ist schwierig zu führen, da die Grundlagen der Anforderungen mitunter unbekannt sind (fehlende Dokumentation)
- verwendete Definitionen sind nicht mehr eineindeutig oder unzutreffend, das betrifft solche aus anderen Normen und des IEV-Wörterbuches
- die neue Sicherheitsgrundnorm EN 61140 erfordert die Nutzung abweichender Begriffe
- einige Normen implizieren Sicherheitszuschläge; eine einfache Addition einzelner Anforderungen führt zu Ergebnissen, die nicht umsetzbar sind

Schwerpunkte der Überarbeitung

- Teil 1:
  - Präzisierung des Anwendungsbereichs
  - Kapitel 3: Prüfung der Definitionen, Beseitigung von Konflikten zu anderen Normen und zum IEV-Wörterbuch
  - Kapitel 4: Präzisierungen des Oberleitungs- und Stromabnehmer-bereichs
  - Kapitel 5: Neufassung der Anforderungen für den Schutz durch Abstand und den Schutz durch Hindernisse
  - Kapitel 6: Präzisierung von Anforderungen
  - Kapitel 7: Überarbeitung des Kapitels zu den Niederspannungsanlagen im Bahnbereich (*non traction*)
- Teil 2:
  - Überarbeitung/Erweiterung der Messmethoden
  - Wunsch nach detaillierteren Anforderungen fand keine Mehrheit
  - Empfehlung für ein „Streustromsammelnetz“ wurde abgelehnt
- Teil 3:
  - keine gravierenden Änderungen
- generell
  - Berücksichtigung EN 61140
  - Berücksichtigung IEC 61128
  - allgemeine Verbesserungen

Wesentliche Änderungen: Schutz durch Abstand (1)

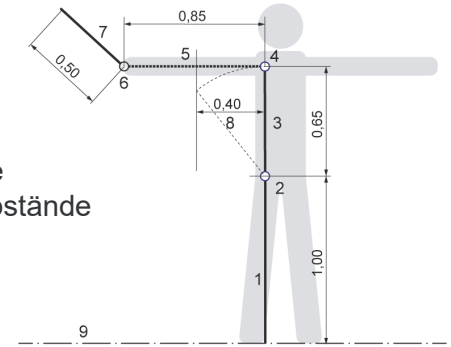


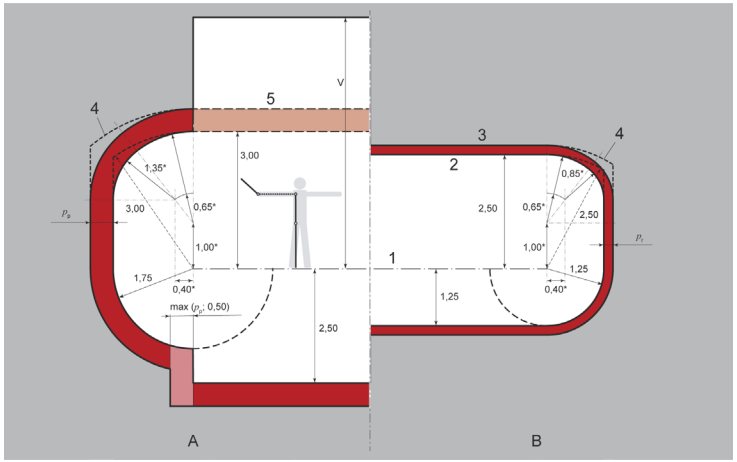
Niederspannung

Niederspannung
öffentlicher Bereich
nicht proportional
zu den anderen Fällen

Hochspannung

Neuer Ansatz:
- anthropometrische Maße
- spannungsabhängige Abstände





Wesentliche Änderungen: Schutz durch Abstand (2)

Table 1 — Electrical clearances

nominal traction voltage U_n kV	relevant switching overvoltage kV	rounded electrical clearance in air d m
≤ 1,0 (AC)/1,5 (DC)	not relevant	> 0,00
3	12	0,03
15	75	0,15
25	125	0,24

Table 2 — Protection clearances

nominal traction voltage U_n kV	protection clearances for public area p_p m	protection clearances for restricted area p_r m
≤ 1,0 (AC)/1,5 (DC)	0,05	0,05
3	0,40	0,10
15	0,50	0,20
25	0,60	0,30

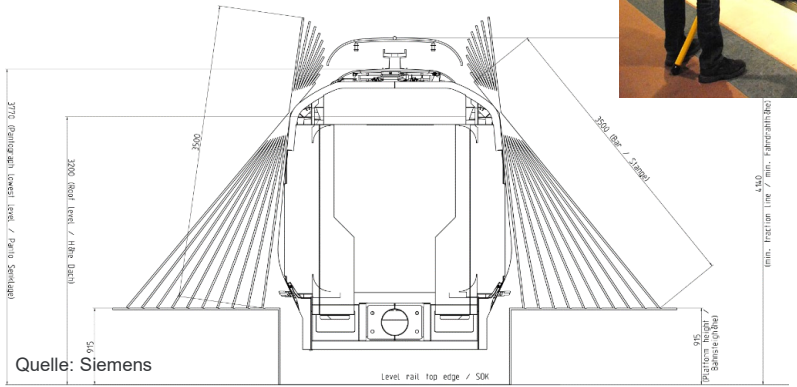
Wesentliche Änderungen: Schutz durch Abstand (3)

Vermeidung unbeabsichtigter Situationen

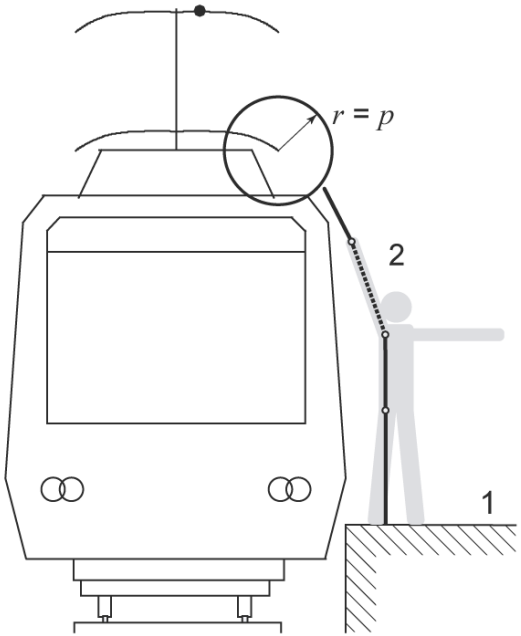
Table 3 — Minimum vertical height V of accessible live parts above standing surfaces for public areas

Situation	Height V in Figure 4	Remark	Example
live parts and wires not in direct vicinity of contact wires and catenary wires	according to EN 50341 series	for high voltage systems only	feeder wires separated from contact wires and catenary wires
	6,00 m	for low voltage systems only: value recommended, see national rules	
live parts, in direct vicinity of contact wires and catenary wires and running in parallel in case of wires	height of contact wire	considering sag according to environmental condition; Key 5 in Figure 5	feeder wires on the contact wires and catenary wires mast, below bridges
road vehicle traffic, horse-drawn carriage	method based on 5.2.5	for contact wire and other live parts considering sag according to environmental condition and the dimensions of road vehicles	traffic areas including level crossings

Wesentliche Änderungen: Schutz durch Abstand (4)



Quelle: Siemens



Wesentliche Änderungen: Schutz durch Hindernisse (1)

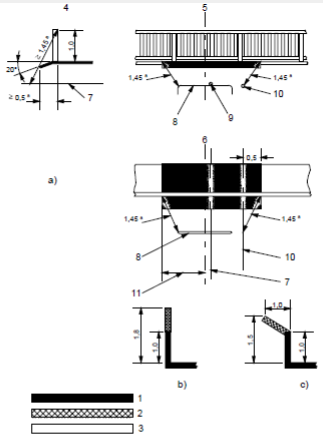


Figure A.1 — Examples of obstacles along the sides of standing surfaces in public areas for protection against direct contact when above live parts on the outside of vehicles or live parts of an overhead contact line system for low voltages (see 5.3.2.2)

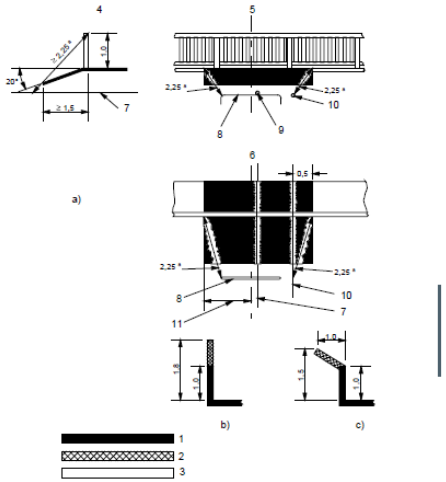
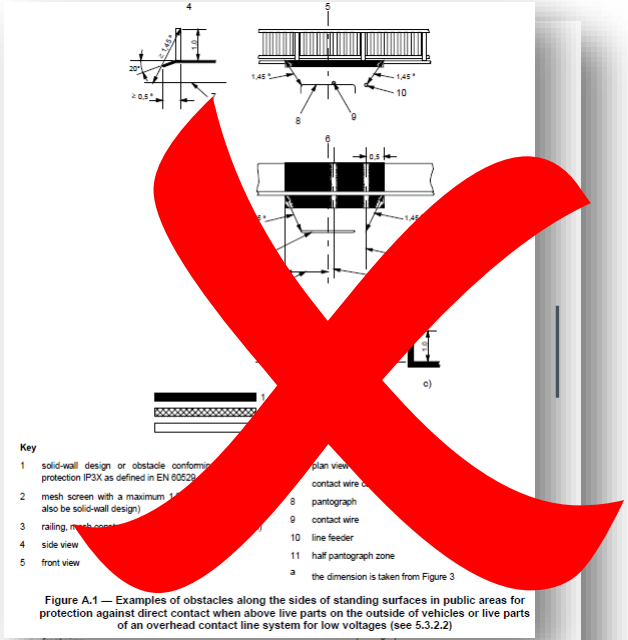


Figure A.2 — Examples of obstacles along the sides of standing surfaces in public areas for protection against direct contact when above live parts on the outside of vehicles or live parts of an overhead contact line system for high voltages (see 5.3.2.2)

EN 50122-1: Anhang A (informativ)

Typische Beispiele für Hindernisse

Wesentliche Änderungen: Schutz durch Hindernisse (1)



Key

1 solid-wall design or obstacle conformin
protection IP3X as defined in EN 60529
2 mesh screen with a maximum
also be solid-wall design)
3 railing, mesh
4 side view
5 front view
plan view
contact wire
8 pantograph
9 contact wire
10 line feeder
11 half pantograph zone
a the dimension is taken from Figure 3

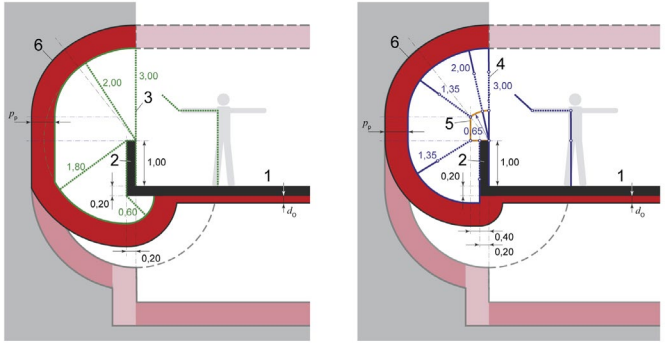
Figure A.1 — Examples of obstacles along the sides of standing surfaces in public areas for protection against direct contact when above live parts on the outside of vehicles or live parts of an overhead contact line system for low voltages (see 5.3.2.2)

front view
a the dimension is taken from Figure 3

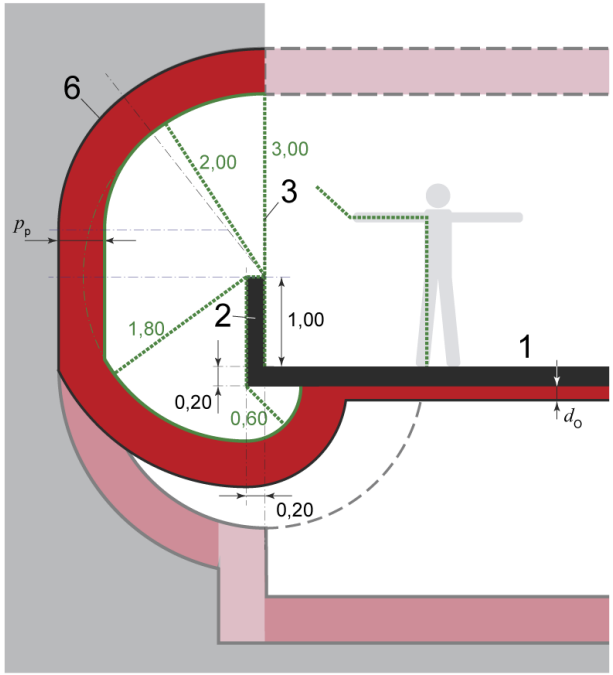
Figure A.2 — Examples of obstacles along the sides of standing surfaces in public areas for protection against direct contact when above live parts on the outside of vehicles or live parts of an overhead contact line system for high voltages (see 5.3.2.2)

Einführung von Methoden zur Konstruktion von Hindernissen:

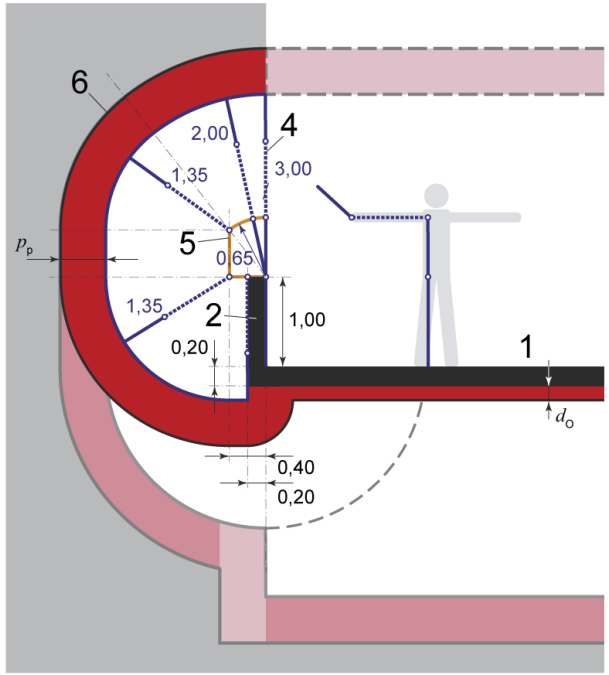
1. Seilmethode (A)
2. Strichmännchenmethode (B)



Wesentliche Änderungen: Schutz durch Hindernisse (2)

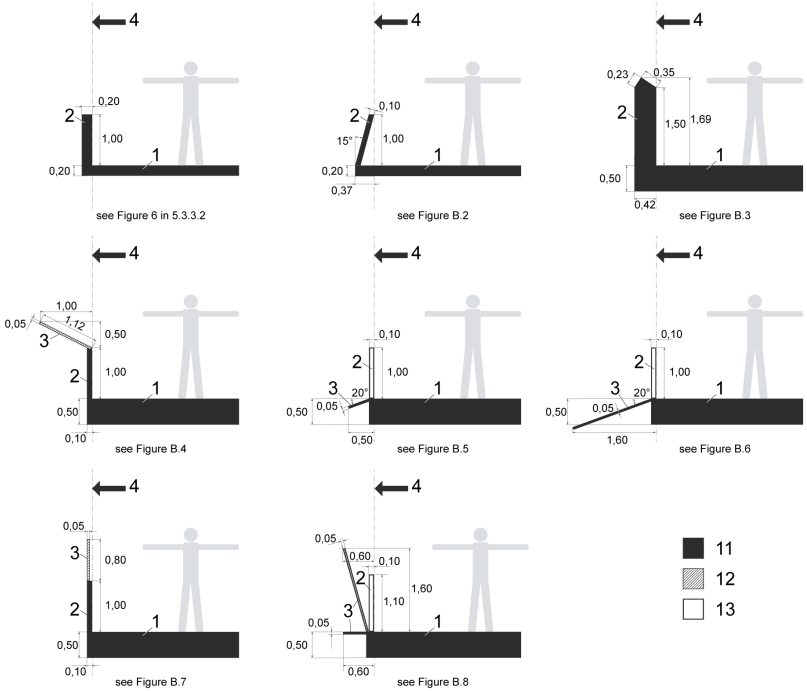


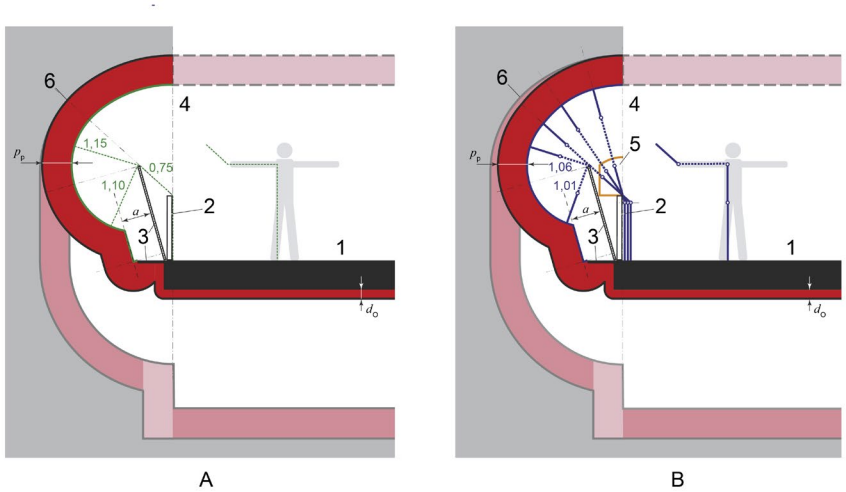
A



B

Wesentliche Änderungen: Schutz durch Hindernisse (3)

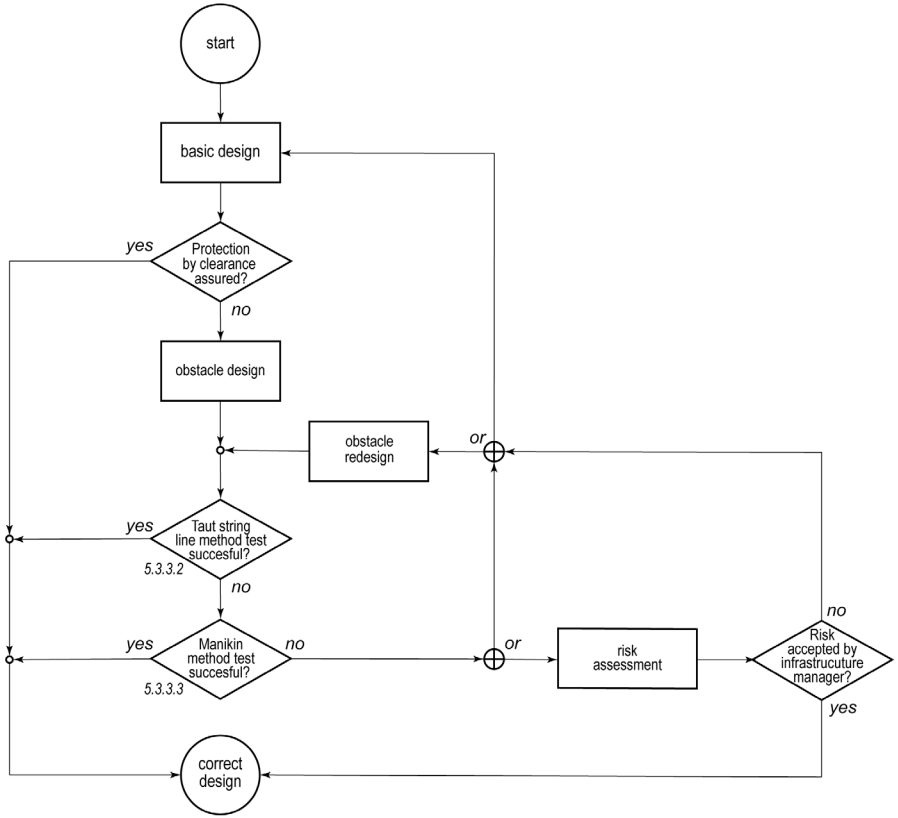




Methodenanwendung

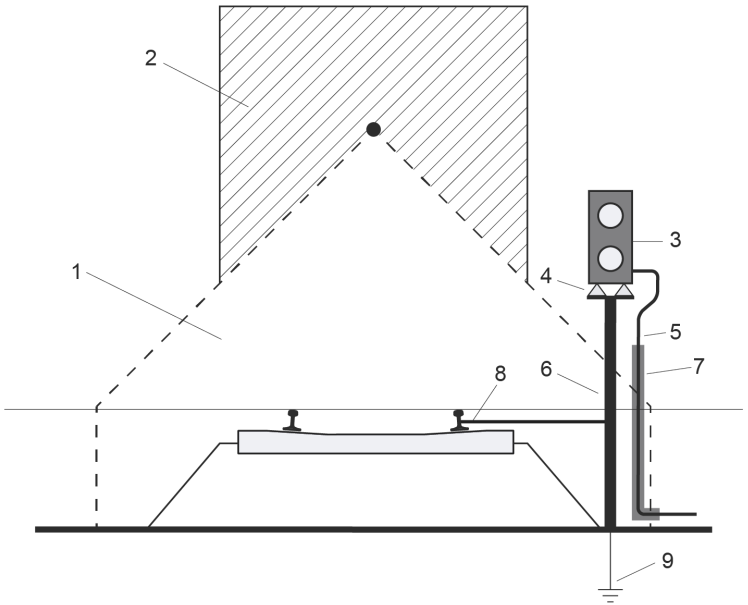
Vorgabe zur Anwendung von

1. Schutz durch Abstand
2. Schutz durch Hindernisse (Seilmethode)
3. Schutz durch Hindernisse (Strichmännchenmethode)
4. Risikoanalyse



Wesentliche Änderungen: Niederspannungsanlagen (1)

- Niederspannungsanlagen im Bahnbereich, die nicht der Traktion dienen
  - Verbraucheranlagen
  - Bahnsignal- und Bahnübergangssysteme
  - Beleuchtungsanlagen
  - Hilfsysteme
  - Fernwirkeinrichtungen
- Was befindet sich davon im Oberleitungs- und Stromabnehmerbereich und wie muss es behandelt werden?



Wesentliche Änderungen: Niederspannungsanlagen (2)

Table 6 — Types of low voltage non-traction supplies

Distribution network		Railway side network		
Type of feeding	**Characteristic**	**Applicable System**	**Reference Figures**	
			AC	**DC**
High voltage and public low voltage	Earth and/or neutral conductor from non-railway earthing installations	TT system[a]	21	22
		TN system[a]	23	24
		IT system[a]	25	25*
		TN system[a]	23	24
Traction power supply	Neutral conductor connected to return circuit or railway owned structure earth	IT system[a]	25	25*
	Special cases	TN system[a]	26, 27	27[b]

[a] as given in HD 60364-4-41

[b] with modifications for DC electric traction power supply system

Wesentliche Änderungen: Niederspannungsanlagen (3)

TT-System AC

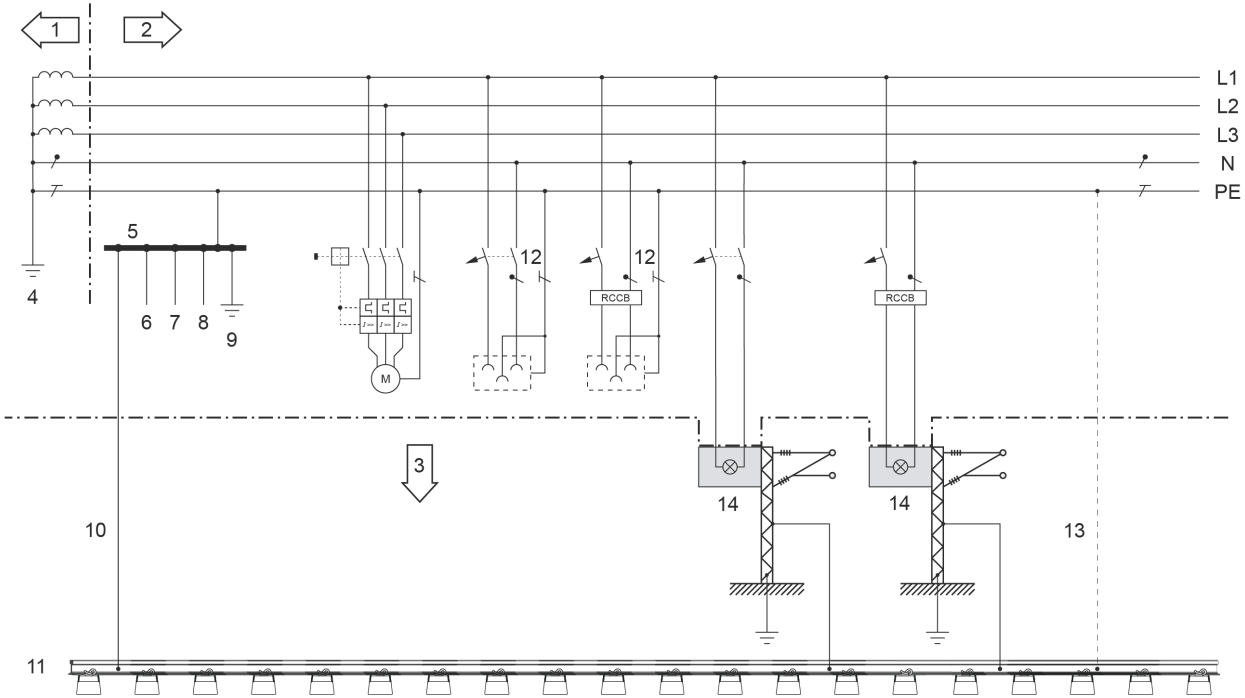
TT-System DC

TN-System AC

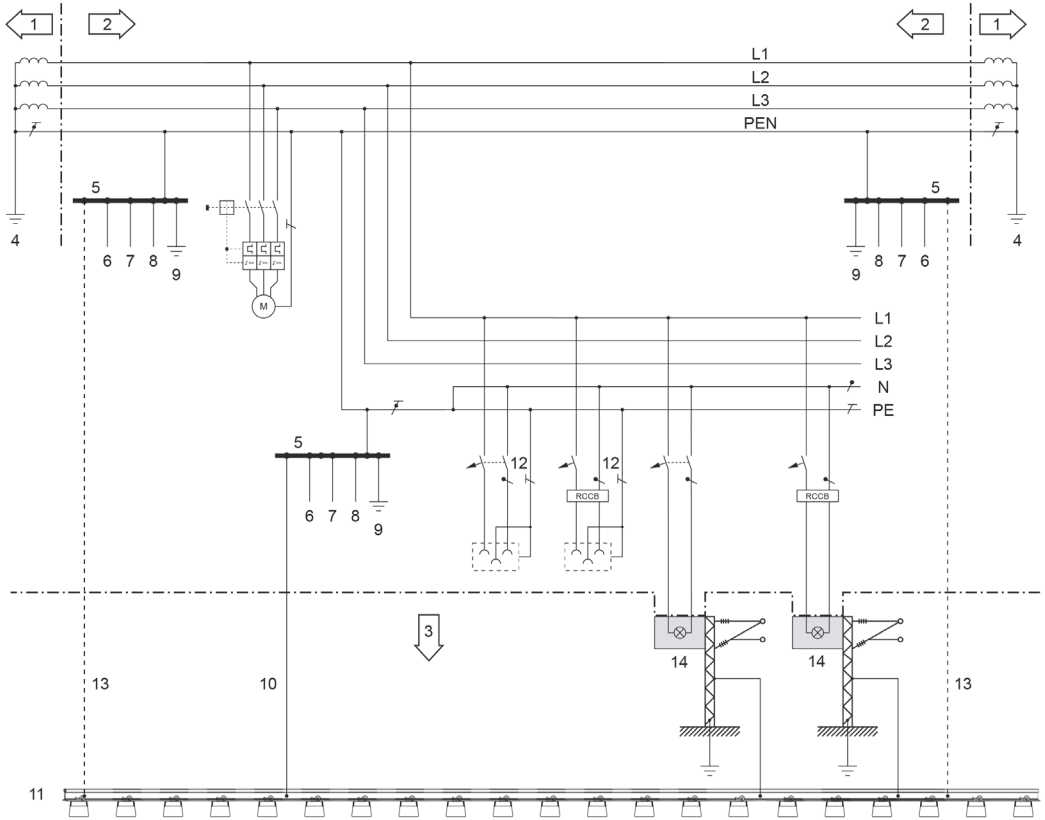
TN-System DC

IT-System AC

TN-System AC
with interconnected
earth system

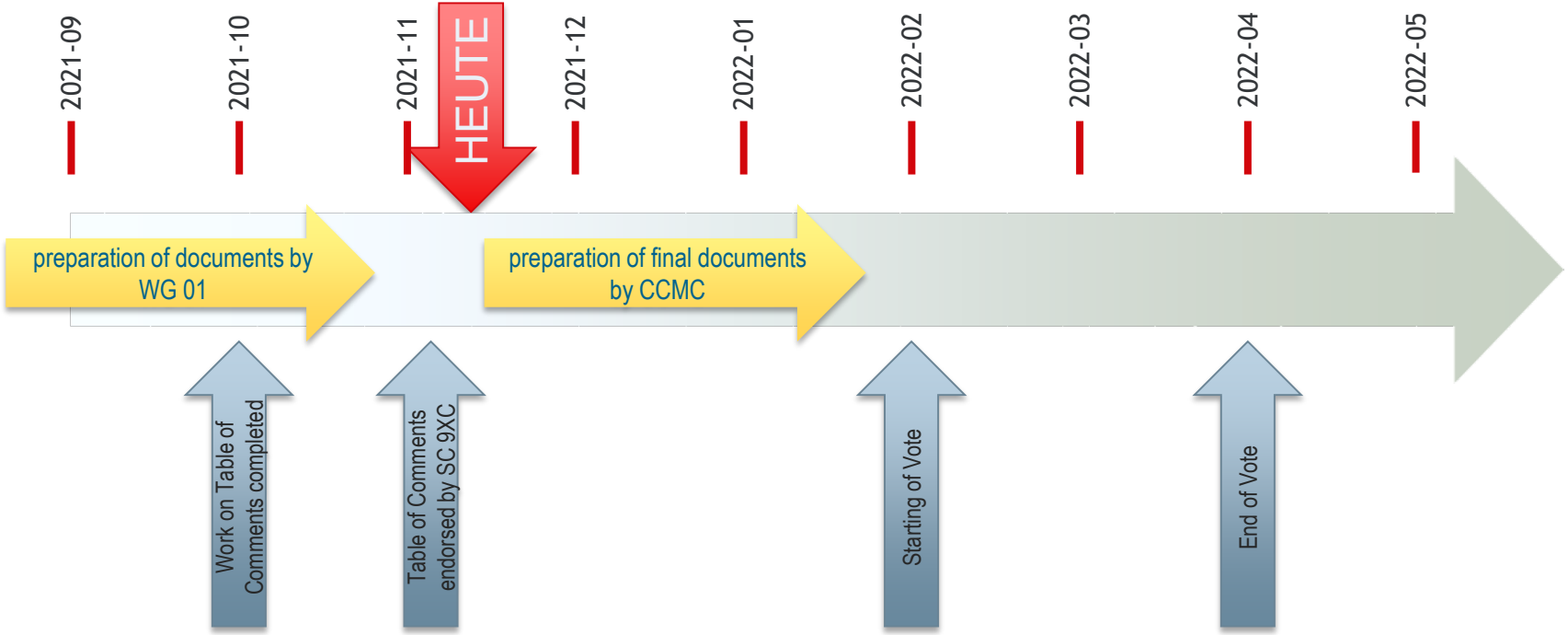


Wesentliche Änderungen: Niederspannungs-anlagen (4)

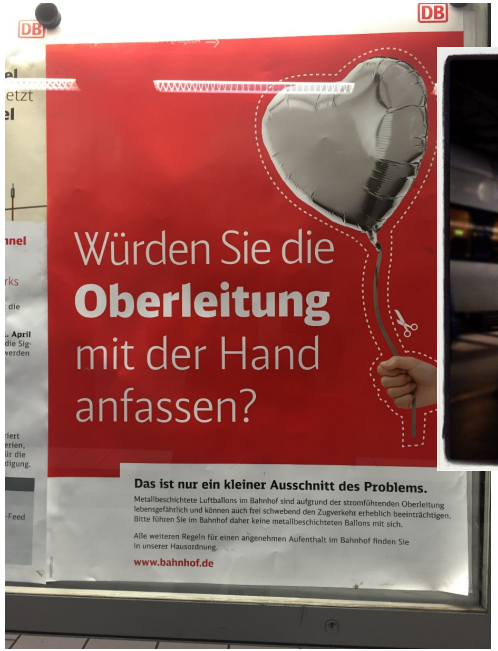


TN-System AC
with multiple supply points

Weiterer Fahrplan für die Normengruppe EN 50122



Elektrisch sicher? – Aber sicher!



Danke für die Aufmerksamkeit.
BLEIBEN SIE GESUND!

Kontaktdaten:
Rail Power Systems GmbH
Frankfurter Straße 111
63067 Offenbach am Main
Deutschland

Dr. Steffen Röhlig
T +49 69 30859-425
F +49 69 30859-426
M steffen.roehlig@rail-ps.com
I www.rail-ps.com

Rail Power Systems