



Jenfelder Allee 80 – 22045 Hamburg

Elektrofachkraft nach SQ Q1

Normen und Vorschriften

Datum	Dozent	Revision
11.05.2025	Lars Remke	2.0

Inhalt

1 Normen und Vorschriften für die Elektrotechnik3

2 Rechtsnormen:4

2.1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)4

2.2 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)5

2.2.1 Technische Richtlinien für Betriebssicherheit (TRBS)8

2.3 Niederspannungsanschlussverordnung (NAV)9

2.4 Technische Anschlussbedingungen (TAB)10

2.4.1 TAB Niederspannung Nord 202310

3 Berufsgenossenschaftliche Vorschriften (DGUV / GUV)11

3.1 Grundsätze der Prävention (DGUV Vorschrift 1)11

3.2 Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel (DGUV Vorschrift 3)12

3.3 Veranstaltungs- und Produktionsstätten (DGUV Vorschrift 17)13

4 Technische Regeln.....14

4.1 DIN VDE-, DIN EN- ISO und DIN IEC-Vorschriften14

4.2 Das VDE-Regelwerk15

4.2.1 Betrieb von elektrischen Anlagen – Allgemein (DIN VDE 0105 – 100)18

4.2.2 Errichten von Niederspannungsanlagen (DIN VDE 0100)18

4.2.3 Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen (DIN VDE 0298 – 4)21

4.3 EN-Vorschriften21

4.4 DIN-Vorschriften21

5 Branchenstandards21

5.1 Elektrofachkraft f. VT (SQQ1)21

5.2 Traversen (SQP1).....22

5.3 Mobile elektrische Anlagen in der VT (SQP4)22

6 Auszüge aus dem VDE-Regelwerk24

6.1 DIN VDE 0100 - 41024

6.2 DIN VDE 0100 - 54025

6.3 DIN VDE 0100 - 60026

6.4 DIN EN 60529 (VDE 0470-1).....27

6.5 DIN EN 61140 (VDE 0140-1).....28

1 Normen und Vorschriften für die Elektrotechnik

Strom ist für den menschlichen (und nicht nur für den...!) Organismus bei dem nicht sachgerechten Umgang (gesundheits-)schädlich, unter Umständen sogar tödlich. Schon allein aus diesem Grunde ist es notwendig, verbindliche Verhaltensregeln zu erlassen und einzuhalten.

Die meisten Stromunfälle passieren durch Unachtsamkeit. Weitere Ursachen sind

- Technische Mängel (z.B. defekte Geräte, fehlerhafte Isolation)
- Organisatorische Mängel (z.B. fehlende oder mangelhafte Anweisungen, fehlende Kommunikation, Missverständnisse)
- Persönliche Fehler (Fehlhandlungen z.B. durch Fahrlässigkeit, Müdigkeit oder Unwissenheit)

Es gibt verschiedene Regelwerke, die den Umgang mit elektrischem Strom regeln:

- *Rechtsnormen*
- *BG-Schriften*
- *Technische Regeln*
- *Branchenstandards*

Dieses Skript möchte als Navigationshilfe dienen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Zur Lesart:

Paragraphen sind **fett** hinterlegt, der Normen- oder Gesetzestext ist in „Arial“ geschrieben.

Anmerkungen und Erklärungen sind grau hinterlegt.

2 Rechtsnormen:

Rechtsnormen, oder Gesetze, werden vom Staat beschlossen, erlassen und in Kraft gesetzt. Sie sind bundesweit verbindlich.

2.1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)

§ 1 Zweck und Ziele des Gesetzes

- (1) [...] ist eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente, umweltverträgliche und treibhausgasneutrale leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität, Gas und Wasserstoff, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht.
- (2) [...] Sicherstellung eines wirksamen und unverfälschten Wettbewerbs [...]
- (3) [...] die Umsetzung und Durchführung des Europäischen Gemeinschaftsrechts auf dem Gebiet der leitungsgebundenen Energieversorgung [...]

Aus elektrotechnischer Sicht ist folgendes wichtig:

§ 49 Anforderungen an Energieanlagen

- (1) Energieanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.
- (2) Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik wird vermutet, wenn [...] die technischen Regeln des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. [...] eingehalten worden sind.

Ein erster Hinweis zur Einhaltung der DIN VDE-Vorschriften.

2.2 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)

Die BetrSichV behandelt die Arbeitsmittel und deren Umgang. In der Neufassung vom 01.06.2015 wurde die Qualifikation, sowie die Auswahl von Mitarbeitern, noch klarer herausgestellt.

§ 1 Anwendungsbereich und Zielsetzung

(1) Diese Verordnung gilt für die Verwendung von Arbeitsmitteln. Ziel dieser Verordnung ist es, die Sicherheit und den Schutz der Gesundheit von Beschäftigten bei der Verwendung von Arbeitsmitteln zu gewährleisten. Dies soll insbesondere erreicht werden durch

1. die Auswahl geeigneter Arbeitsmittel und deren sichere Verwendung,
2. die für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignete Gestaltung von Arbeits- und Fertigungsverfahren sowie
3. die Qualifikation und Unterweisung der Beschäftigten. [...]

§ 2 Begriffsbestimmungen

(1) Arbeitsmittel sind Werkzeuge, Geräte, Maschinen oder Anlagen, die für die Arbeit verwendet werden, sowie überwachungsbedürftige Anlagen.

(2) Die Verwendung von Arbeitsmitteln umfasst [...] insbesondere das Montieren und Installieren, Bedienen, An- oder Abschalten oder Einstellen, Gebrauchen, Betreiben, Instandhalten, Reinigen, Prüfen, Umbauen, Erproben, Demontieren, Transportieren und Überwachen.

(5) Fachkundig ist, wer [...] über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt. [...] Zu den Anforderungen zählen eine entsprechende Berufsausbildung, Berufserfahrung oder eine zeitnah ausgeübte entsprechende berufliche Tätigkeit. Die Fachkenntnisse sind durch Teilnahme an Schulungen auf aktuellem Stand zu halten.

(6) Zur Prüfung befähigte Person ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Kenntnisse zur Prüfung von Arbeitsmitteln verfügt [...]

Absatz (6) wird ebenso zitiert in folgenden Regelwerken:

- DGUV Vorschrift 3
- TRBS 1203
- DIN VDE 1000 - 10

(7) Instandhaltung ist die [...] Erhaltung des sicheren Zustandes oder der Rückführung in diesen. Instandhaltung umfasst insbesondere Inspektion, Wartung und Instandsetzung.

[...]

(10) Stand der Technik ist der Entwicklungsstand [...], der die praktische Eignung [...] zum Schutz [...] der Beschäftigten oder anderer Personen gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Stands der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind. [...]

§ 3 Gefährdungsbeurteilung

(1) Der Arbeitgeber hat vor der Verwendung von Arbeitsmitteln die auftretenden Gefährdungen zu beurteilen (Gefährdungsbeurteilung) [...]

(2) In die Beurteilung sind alle Gefährdungen einzubeziehen, die bei der Verwendung von Arbeitsmitteln ausgehen, und zwar von

1. den Arbeitsmitteln selbst,
2. der Arbeitsumgebung und
3. den Arbeitsgegenständen, an denen Tätigkeiten mit Arbeitsmitteln durchgeführt werden.

[...]

(7) Die Gefährdungsbeurteilung ist regelmäßig zu überprüfen. Dabei ist der Stand der Technik zu berücksichtigen. [...]

§ 4 Grundpflichten des Arbeitgebers

(1) Arbeitsmittel dürfen erst verwendet werden, nachdem der Arbeitgeber

1. eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt hat,
2. die dabei ermittelten Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik getroffen hat und
3. festgestellt hat, dass die Verwendung der Arbeitsmittel nach dem Stand der Technik sicher ist.

(2) Ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung, dass Gefährdungen [...] nicht [...] vermieden werden können, hat der Arbeitgeber [...] Schutzmaßnahmen zu treffen. Technische Schutzmaßnahmen haben Vorrang vor organisatorischen, diese haben wiederum Vorrang vor personenbezogenen Schutzmaßnahmen. Die Verwendung persönlicher Schutzausrüstung ist für jeden Beschäftigten auf das erforderliche Minimum zu beschränken.

(3) Bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen hat der Arbeitgeber die Vorschriften [...] zu beachten [...]

- (4) Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass Arbeitsmittel [...] nur verwendet werden, wenn Prüfungen durchgeführt und dokumentiert wurden.
- (5) Der Arbeitgeber hat die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen vor der erstmaligen Verwendung der Arbeitsmittel zu überprüfen. [...]
- (6) Der Arbeitgeber hat [...] hierfür die erforderlichen personellen, finanziellen und organisatorischen Voraussetzungen zu schaffen. [...]

§ 14 Prüfung von Arbeitsmitteln

- (1) Der Arbeitgeber hat Arbeitsmittel [...] vor der erstmaligen Verwendung von einer zur Prüfung befähigten Person prüfen zu lassen.

Anhang 3 Abschnitt 3 bezieht sich speziell auf „Maschinentechnische Arbeitsmittel der Veranstaltungstechnik“.

2.2.1 Technische Richtlinien für Betriebssicherheit (TRBS)

Mit den Technischen Richtlinien für Betriebssicherheit macht der Gesetzgeber Vorgaben, wie der Arbeitsschutz laut BetrSichV umgesetzt werden kann und soll.

Technische Regeln für Betriebssicherheit

TRBS 1203

Zur Prüfung befähigte Personen

Die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Verwendung von Arbeitsmitteln wieder.

Sie werden vom **Ausschuss für Betriebssicherheit** ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Diese TRBS 1203 konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung. Bei Einhaltung der Technischen Regeln kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

Inhalt:

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Allgemeine Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen
- 3 Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Prüfungen an bestimmten Arbeitsmitteln
- 4 Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen für Prüfungen an Arbeitsmitteln nach Anhang 3 BetrSichV

Anhang 1 Beispiele für Anforderungen an zur Prüfung befähigte Personen

Anhang 2 Übersichtstabelle

2.3 Niederspannungsanschlussverordnung (NAV)

Mit der Niederspannungsanschlussverordnung legt der Gesetzgeber vertragliche Bedingungen zwischen Energieversorger und Verbraucher, sowie technische Eckdaten der Stromversorgung fest.

§ 7 Art des Netzanschlusses

Die Spannung beträgt am Ende des Netzanschlusses bei Drehstrom etwa 400 oder 230 Volt und bei Wechselstrom etwa 230 Volt. Die Frequenz beträgt etwa 50 Hertz. [...]

§ 13 Elektrische Anlage

(1) Für die ordnungsgemäße Errichtung, Erweiterung, Änderung und Instandhaltung der elektrischen Anlage hinter der Hausanschlusssicherung (Anlage) ist der Anschlussnehmer gegenüber dem Netzbetreiber verantwortlich. [...]

(2) Unzulässige Rückwirkungen der Anlage sind auszuschließen. Um dies zu gewährleisten, darf die Anlage nur nach den Vorschriften dieser Verordnung, [...] sowie nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet, erweitert, geändert und instandgehalten werden. In Bezug auf die allgemein anerkannten Regeln der Technik gilt § 49 Abs. 2 Nr. 1 des Energiewirtschaftsgesetzes entsprechend. [...]. Es dürfen nur Materialien und Geräte verwendet werden, die entsprechend § 49 des Energiewirtschaftsgesetzes unter Beachtung der allgemein anerkannten Regeln der Technik hergestellt wurden. Die Einhaltung der Voraussetzungen [...] wird vermutet, wenn die vorgeschriebene CE-Kennzeichnung vorhanden ist, [...] wird dies auch vermutet, wenn die Materialien oder Geräte das Zeichen einer akkreditierten Stelle tragen, insbesondere das VDE-Zeichen oder das GS-Zeichen.

[...]

§ 16 Nutzung des Anschlusses

(2) Die Anschlussnutzung hat zur Voraussetzung, dass der Gebrauch der Elektrizität mit einem Verschiebungsfaktor zwischen $\cos \varphi = 0,9$ kapazitiv und $0,9$ induktiv erfolgt. Anderenfalls kann der Netzbetreiber den Einbau ausreichender Kompensationsanlagen verlangen.

(3) Der Netzbetreiber hat Spannung und Frequenz möglichst gleichbleibend zu halten. [...]

§ 20 Technische Anschlussbedingungen

Der Netzbetreiber ist berechtigt, in Form von Technischen Anschlussbedingungen weitere technische Anforderungen [...] festzulegen, [...]

Diese Anforderungen müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

2.4 Technische Anschlussbedingungen (TAB)

Wie in § 20 NAV erwähnt, nehmen die Energieversorger (EVU) diese Möglichkeit auch wahr. Jeder Netzbetreiber veröffentlicht seine eigene TAB, die in der jeweiligen Region angewendet wird. In der Regel weichen die TAB's inhaltlich nicht groß voneinander ab.

Ein Beispiel:

2.4.1 TAB Niederspannung Nord 2023

10. Elektrische Anlagen und Geräte

10.1. Allgemeines

(1) Die elektrischen Betriebsmittel sind so zu planen, zu errichten und zu betreiben, dass Rückwirkungen auf das Niederspannungsnetz des Netzbetreibers oder Kundenanlagen auf ein zulässiges Maß begrenzt werden.

[...]

10.3.3. Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen

(1) Gemäß § 16 Abs. 2 NAV hat die Anschlussnutzung mit einem Verschiebungsfaktor ($\cos \Phi$) zwischen 0,9 kapazitiv und 0,9 induktiv zu erfolgen. Andernfalls kann der Netzbetreiber den Einbau ausreichender Kompensationsanlagen verlangen.

[...]

11. Auswahl von Schutzmaßnahmen

(1) Der Netzbetreiber erteilt Auskunft über das vorhandene Netzsystem.

[...]

13. Vorübergehend angeschlossene Anlagen

13.1. Geltungsbereich

(1) Der Anschluss sowie die Mess- und Steuereinrichtungen für vorübergehend angeschlossene Anlagen sind in fest verankerten Anschlusskästen bzw. Anschlussverteilerschränken nach DIN EN 61439-4 (VDE 660-600-4) und DIN 43868 unterzubringen. Diese Schränke dienen als Speisepunkt [...].

[...]

Zu den vorübergehend angeschlossenen Anlagen zählen z.B.:

- Bau- und Montagestellen;
- Festbeleuchtungen;
- Schaustellerbetriebe;
- Messen, Märkte.

3 Berufsgenossenschaftliche Vorschriften (DGUV / GUV)

Die Berufsgenossenschaft hat sich zu Beginn der Industrialisierung (ca. 1850) gegründet und ist Träger der gesetzlichen Unfallversicherung. Arbeitnehmer sind automatisch über den Arbeitgeber unfallversichert (7. Sozialgesetzbuch / SGB VII). Selbstständige können sich freiwillig bei der Berufsgenossenschaft versichern.

Darüber hinaus kümmert sich die BG um Aufklärung und Prävention von Unfällen und bringt eigene Schriften (Unfallverhütungsvorschriften / UVVen) heraus.

Laut Satzung ist die Berufsgenossenschaft eine rechtsfähige bundesunmittelbare Körperschaft des öffentlichen Rechts und ist befugt, den Bundesadler im Dienstsiegel zu führen. Das bedeutet, dass die Berufsgenossenschaft eine *autonome Rechtsprechung* hat. Die Vorschriften haben quasi „Gesetzescharakter“.

Der Arbeitsschutz ist in 3 Prioritätsstufen gegliedert:

- **T**echnischer Arbeitsschutz
- **O**rganisatorischer Arbeitsschutz
- **P**ersönlicher Arbeitsschutz

3.1 Grundsätze der Prävention (DGUV Vorschrift 1)

In dieser Vorschrift werden grundsätzliche, organisatorische Aspekte festgelegt:

- Allgemeine Vorschriften, Geltungsbereich
- Pflichten des Unternehmers: Aufsicht- & Fürsorgepflicht, Weisungsbefugnis, Auswahlverantwortung, Pflichtenübertragung, Delegation
- Pflichten der Versicherten: Informationspflicht, Mitwirkungspflicht, Benutzung von Arbeitsmitteln
- Betrieblicher Arbeitsschutz: Fachkräfte f. Arbeitssicherheit, Ersthelfer, Unterweisung

3.2 Elektrotechnische Anlagen und Betriebsmittel (DGUV Vorschrift 3)

§ 2 Begriffe

(1) **Elektrische Betriebsmittel** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind alle Gegenstände, die als Ganzes oder in einzelnen Teilen dem Anwenden elektrischer Energie (z. B. Gegenstände zum Erzeugen, Fortleiten, Verteilen, Speichern, Messen, Umsetzen und Verbrauchen) oder dem Übertragen, Verteilen und Verarbeiten von Informationen (z. B. Gegenstände der Fernmelde- und Informationstechnik) dienen.

(2) **Elektrotechnische Regeln** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind die allgemein anerkannten Regeln der Elektrotechnik, die in den VDE-Bestimmungen enthalten sind, auf die die Berufsgenossenschaft in ihrem Mitteilungsblatt verwiesen hat. Eine elektrotechnische Regel gilt als eingehalten, wenn eine ebenso wirksame andere Maßnahme getroffen wird; der Berufsgenossenschaft ist auf Verlangen nachzuweisen, dass die Maßnahme ebenso wirksam ist.

Dieser Passus hebt die VDE-Vorschriften aufgrund des autonomen Rechtssprechungsstatusses der BG auf „Gesetzesniveau“.

(3) Als **Elektrofachkraft** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift gilt, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Siehe auch BetrSichV, TRBS 1203 und DIN VDE 1000-10.

[...]

§ 4 Grundsätze beim Fehlen elektrotechnischer Regeln

[...]

(2) Elektrische Anlagen und Betriebsmittel müssen sich in sicherem Zustand befinden und sind in diesem Zustand zu erhalten.

...

§ 5 Prüfungen

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft und in bestimmten Zeitabständen.

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

Die Fristen können in der Tabelle 1B der DGUV Vorschrift 3 nachgelesen werden.

(2) Bei der Prüfung sind die sich hierauf beziehenden elektrotechnischen Regeln zu beachten.

(3) Auf Verlangen der Berufsgenossenschaft ist ein Prüfbuch mit bestimmten Eintragungen zu führen.

Anmerkung: Das Prüfbuch muss nicht auf der Produktion mitgeführt werden. Jedoch berufen sich manche Theater- und andere Locationbetreiber auf ihr Hausrecht und wollen die Prüfprotokolle einsehen (obwohl eine Prüfplakette faktisch ausreicht), so dass es Sinn macht, dementsprechende Nachweise mitzuführen.

3.3 Veranstaltungs- und Produktionsstätten (DGUV Vorschrift 17)

In dieser UVV ist der Paragraph § 27 für die Elektrotechnik relevant:

§ 27 Elektrische Betriebsmittel

(1) Ortsveränderliche elektrische Musikanlagen, Requisiten und Leuchten sowie deren Komponenten, die zur Handhabung durch Darsteller vorgesehen sind, dürfen nur unter Anwendung besonderer Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannung betrieben werden.

Als besondere Schutzmaßnahmen haben sich neben den allgemeinen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag folgende zusätzliche Schutzmaßnahmen für den Personenschutz bewährt:

- Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) mit einem Nennfehlerstrom ≤ 30 mA
- Schutzkleinspannung (≤ 25 V AC, ≤ 60 V DC),
- Schutztrennung.

Siehe hierzu z. B. DIN VDE 0100-410

4 Technische Regeln

Die Technischen Regeln in diesem Kontext werden erstellt von Interessenverbänden und haben keinen Gesetzescharakter (z.B. DIN A 4). Sie bilden einen fachlichen Konsens, sozusagen einen gemeinsamen Nenner. Technische Regeln werden z.B. vom „Deutschen Institut für Normung“ (DIN) herausgegeben.

Erst der Verweis der (z.B.) „DGVV Vorschrift 3“ macht diese rechtsverbindlich.

DIN-Normen können nationale Normen, Europäische Normen oder Internationale Normen sein. Welchen Ursprung und damit Wirkungsbereich eine DIN-Norm hat, ist aus deren Bezeichnung zu ersehen:

4.1 DIN VDE-, DIN EN- ISO und DIN IEC-Vorschriften

DIN (plus Zählnummer, z.B. DIN 15765)

- Ausschließlich oder überwiegend nationale Bedeutung

DIN EN (plus Zählnummer, z.B. DIN EN 3)

- Deutsche Ausgabe einer Europäischen Norm
- unverändert von allen Mitgliedern der Europäischen Normungsorganisationen CEN / CENELEC / ETSI übernommen

DIN EN ISO (plus Zählnummer, z.B. DIN EN ISO 306)

- Deutsche Ausgabe einer Europäischen Norm, die mit einer internationalen Norm identisch ist
- unverändert von allen Mitgliedern der Europäischen Normungsorganisationen CEN / CENELEC / ETSI übernommen

DIN ISO, DIN IEC oder DIN ISO/IEC (plus Zählnummer, z.B. DIN ISO 720)

- Deutsche Ausgabe einer Europäischen Norm
- unverändert von allen Mitgliedern der Europäischen Normungsorganisationen CEN / CENELEC / ETSI übernommen

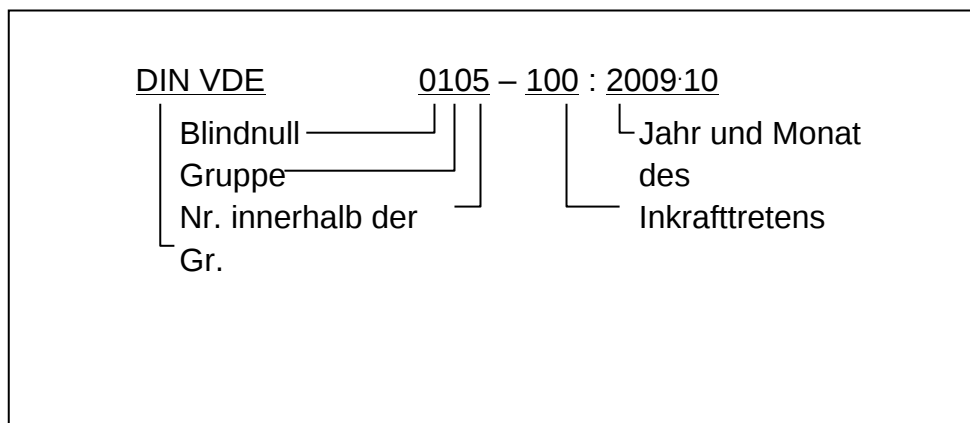
DIN VDE (plus Zählnummer, z.B. DIN VDE 0100-600)

- Herausgeber der im VDE-Vorschriftenwerk zusammengefassten Sicherheitsnormen ist der Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.

4.2 Das VDE-Regelwerk

Das VDE-Vorschriftenwerk ist folgendermaßen aufgebaut:

Die Bezeichnung von VDE-Vorschriften ist gegliedert nach Herausgeber (VDE, DIN VDE), Gruppe (0-8), Unternummerierung der Gruppen und Teilen.



Das Vorschriftenwerk ist in 9 Gruppen gegliedert:

(Anm.: Ist eine gültige DIN VDE-Norm in europäisches oder internationales Recht überführt worden, so ist die europäische oder internationale Norm zuerst genannt. Die deutsche Ursprungsnorm steht dahinter in Klammern.)

Gruppe 0: Allgemeines

Beispiel: Die Satzung für das Vorschriftenwerk des VDE-Verlages, die VDE 0022

Gruppe 1: Starkstromanlagen

Beispiele:

- DIN VDE 0100: Anlagen bis 1000 V AC (Niederspannung)
- DIN VDE 0101: Anlagen über 1000 V AC (Hochspannung)
- DIN VDE 0105-100: Betrieb von elektrischen Anlagen
- DIN EN 61140 (VDE 0140-1): Stromwahrnehmbarkeitstabelle beim Menschen
- DIN EN 60204-1 (VDE 113-1): Elektrische Ausrüstung von Maschinen

Gruppe 2: Starkstromleitungen und –kabel

Beispiele:

- DIN VDE 0282: Starkstromleitung mit vernetzter Isolierhülle
- DIN VDE 0292: Typkurzzeichen von isolierten Leitungen
- DIN VDE 0298 – 4: Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen
- DIN VDE 0250: Isolierte Starkstromleitungen

Gruppe 3: Isolierstoffe

Gruppe 4: Messung und Prüfung

Beispiele:

- DIN VDE 0404 (seit 2016 außer Kraft): Baunorm für Geräteprüfgeräte
- DIN EN 61557 (VDE 0413): Baunorm für Anlagenprüfgeräte

Gruppe 5: Maschinen, Transformatoren, Umformer

Beispiel:

- DIN IEC/TS 60034 (VDE 0530): Motoren

Gruppe 6: Installationsmaterial, Schaltgeräte

Beispiele:

- DIN IEC 60269 (VDE 0636): Baunorm für Schmelzsicherungen
- DIN EN 60898 (VDE 0641): Baunorm für Leitungsschutz-Schalter
- DIN EN 60947 (VDE 0660): Baunorm für Niederspannungsschaltgeräte
- DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10): Baunorm für RCCB
- DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20): Baunorm für RCBO

Gruppe 7: Hochspannungsgeräte

Beispiele:

- EN 50678 (DIN VDE 0701)
- EN 50699 (DIN VDE 0702)

Gruppe 8: Fernmelde- und Rundfunkanlagen

Beispiel:

- DIN EN 50173-1 (DIN VDE 0800-173): Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen (Netzwerkleitungen)

In einer zusätzlichen Sondergruppe findet sich zum Beispiel die DIN VDE 1000 – 10 wieder (Qualifikation in der E-Technik).

4.2.1 Betrieb von elektrischen Anlagen – Allgemein (DIN VDE 0105 – 100)

Die Grundzüge dafür finden sich in der DIN VDE 0105 – 100, z.B.:

Die 5 Sicherheitsregeln nach DIN VDE 0105 - 100:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und Kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Sie werden außerdem in der DGUV Information 203 – 001 (BGI 519) unter 5.1 erwähnt.

Grundsätzlich: Arbeiten unter Spannung ist verboten, ist es zwingend notwendig, müssen zusätzliche Vorschriften beachtet werden!

4.2.2 Errichten von Niederspannungsanlagen (DIN VDE 0100)

Für Arbeiten an elektrotechnischen Anlagen und Geräten ist die DIN VDE 0100 (Spannungen bis 1000V AC) relevant.

Die DIN VDE 0100 wird grob in 8 Gruppen unterteilt. Die Planung einer elektrischen Anlage kann in enger Anlehnung an DIN VDE 0100 „Errichten von Niederspannungsanlagen“ erfolgen, da der Aufbau der Gruppen (Teile) dem Vorgehen bei der Planung entspricht:

- **Gruppe 100:** Anwendungsbereich, Allgemeine Anforderungen (IEC 60364-1:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-1:2008
- **Gruppe 200:** Allgemeingültige Begriffe (IEC 60050-826:2004, modifiziert)
- **Gruppe 300:** (zurückgezogen)
- **Gruppe 400:** Schutzmaßnahmen
- **Gruppe 500:** Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel
- **Gruppe 600:** Prüfungen (IEC 60364-6:2016)
- **Gruppe 700:** Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art
- **Gruppe 800:** Energieeffizienz

DIN VDE 0100-100

Hier sind die wichtigsten Merkmale in Stichpunkten zusammengefasst:

- Schutz gegen gefährliche Körperströme
- Schutz gegen überhöhte Temperaturen
- Schutz gegen direktes / bei indirektem Berühren
- Schutz bei Überstrom
- Schutz bei Fehlerstrom
- Schutz bei Überspannung
- Beschreibung der Netzformen

DIN VDE 0100-200

Hier werden allgemeingültige Begriffe definiert:

- Kenngrößen: Körperstrom, Berührungsspannung, Fehlerspannung, Fehlerstrom, ...
- Fehlerarten: Kurzschluss, Körperschluss, Leiterschluss, Erdschluss
- Schutzmaßnahmen, „direktes / indirektes Berühren“, „Basisschutz“, „Fehlerschutz“
- Schutzerdung, Funktionserdung, Potentialausgleich, ...

DIN VDE 0100-300

Die DIN VDE 0100 – 300 ist zurückgezogen worden.

Die Inhalte sind in die DIN VDE 0100 - 100, sowie in die DIN VDE 0100 - 510 eingegliedert.

DIN VDE 0100-4XX

Im Zusammenhang mit den in Gruppe 100 getroffenen Festlegungen sind die Maßnahmen gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen), sowie den Schutz von Anlagen auszuwählen:

- Teil 410: Schutz gegen elektrischen Schlag
- Teil 420: Schutz gegen thermische Einflüsse
- Teil 430: Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom
- Teil 440: Schutz bei Überspannungen
- Teil 450: Schutz bei Unterspannungen
- Teil 460: Trennen und Schalten

DIN VDE 0100-5XX

Nach den Teilen in den Gruppen 100 und 400 kann die Auswahl der Betriebsmittel vorgenommen werden, und die Errichtung erfolgen:

- Teil 510: Allgemeine Bestimmungen
- Teil 520: Kabel- und Leitungsanlagen
- Teil 530: Schalt- und Steuergeräte (Sicherungen, LS-Automaten, RCCB, RCBO...)
- Teil 540: Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter
- Teil 550: Andere elektrische Betriebsmittel
- Teil 560: Elektrische Anlagen für Sicherheitszwecke (BMA, Rauchmelder...)

DIN VDE 0100-600

Nach Errichtung der Anlage muss vor der ersten Inbetriebnahme eine Prüfung der Anlage vorgenommen werden:

- DIN VDE 0100 – 600

DIN VDE 0100-7XX

Während die verschiedenen Teile in den Gruppen 100 bis 600 die Bestimmungen darstellen, die allgemein und immer zu beachten sind, stellen die Teile der Gruppe 700 Bestimmungen dar, die zusätzlich in Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art gelten.

Die Teile der Gruppe 700 verschärfen oder erleichtern die allgemeingültigen Anforderungen.

Hier eine Auswahl von Betriebsstätten:

- Teil 701: Räume mit Badewanne oder Dusche (*IEC 60364-7-701:2006, modifiziert*)
- Teil 702: Schwimmbäder
- Teil 704: Baustellen (*IEC 60364-7-704:2005, modifiziert*)
- Teil 708: Campingplätze (*IEC 60364-7-708:2007, modifiziert*)
- Teil 709: Marinas, Häfen und ähnliche Bereiche (*IEC 60364-7-709:2007, modifiziert + A1:2012*)
- Teil 711: Ausstellung, Shows und Stände (*IEC 60364-7-711:1998, modifiziert*)
- Teil 717: mobile Stromversorgungen (z.B. Aggregate) (*IEC 60364-7-717:2009, modifiziert*)
- Teil 718: Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen (*IEC 60364-7-718:2011*)
- Teil 740: Vorübergehend errichtete elektrische Anlagen (*IEC 60364-7-740:2000, modifiziert*)

DIN VDE 0100-8XX

Dieser Teil der Normenreihe verfolgt das Ziel, einen geforderten Bedarf zur Versorgung mit dem niedrigsten Energieverbrauch zu erreichen und somit ein Konzept für eine energieeffiziente elektrische Anlage zur Verfügung zu stellen.

- DIN VDE 0100 - 801: Energieeffizienz (*IEC 60364-8-1:2014, modifiziert*)
- DIN VDE 0100 – 802: Kombinierte Erzeugungs-/ Verbrauchsanlagen (*IEC 60364-8-2:2018 + A11:2019*)

4.2.3 Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen (DIN VDE 0298 – 4)

Diese Norm beinhaltet Tabellen zur Ermittlung des Kabelquerschnittes nach Strombelastbarkeit.

4.3 EN-Vorschriften

- EN 50678 (VDE 0701): Geräteprüfung nach Reparatur
- EN 50699 (VDE 0702): Geräteprüfung / Wiederholungsprüfung
- EN 60204-1 (DIN VDE 0113-1): Zusätzliche Anforderungen bei Maschinen
- EN 61000-3-2: Oberwellenanteil bei Geräten bis 16A
- EN 61000-3-12: Oberwellenanteil bei Geräten über 16A bis 75 A

4.4 DIN-Vorschriften

- DIN 15700: Mobiler Potentialausgleich
- DIN 15765: Multicore-Leitungen
- DIN 15766: Einzelleiter-Stecksysteme
- DIN 15767: Energieversorgung in der Veranstaltungstechnik
- DIN 15780: LED
- DIN 15781: Medienserver

5 Branchenstandards**5.1 Elektrofachkraft f. VT (SQQ1)**

Hier werden die Qualifikationsinhalte für die „Elektrofachkraft für Veranstaltungstechnik“ definiert.

5.2 Traversen (SQP1)

[...]

Schutzpotenzialausgleich an Traversen

Traversen, die im Fehlerfall gefährliche Berührungsspannungen annehmen können, sind in einen gemeinsamen Schutzpotenzialausgleich einzubeziehen. Dies gilt für alle Elemente aus elektrisch leitendem Material, auf denen Geräte aufgestellt oder angebracht werden oder über die Leitungen und Kabel geführt werden, die bei Beschädigung Kontakt mit Metallteilen annehmen könnten.

Der Anschluss und die Verbindung kann mittels Bandschellen, Rohrschellen, Schraubverbindungen oder mit einpoligen verriegelten Sondersteckverbindern hergestellt werden.

Der sternförmig ausgeführte Schutzpotenzialausgleich ist an zentraler Stelle mit dem Schutzleiter des speisenden Netzes zu verbinden.

Die Berechnung der Mindestquerschnitte hat nach DIN VDE 0100 Teil 540 zu erfolgen. In der Praxis haben sich folgende Leiterquerschnitte bewährt:

- bis zu 50 m 16 mm² Cu (feindrähtige Kupferlitze)
- bis zu 100 m 25 mm² Cu (feindrähtige Kupferlitze).

Bei Tower-Systemen mit fahrbaren Elementen („Sleeve Block“) haben die im Sleeve Block eingesetzten Rollen oder Walzen isolierende Wirkung für die fahrbare Traversenkonstruktion. Deshalb ist diese mit einem zusätzlichen Schutzpotenzialausgleich zu versehen.

Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme ist nachzuweisen.

Blitzschutz

Wenn durch geografische Lage, Bauart oder Aufstellungsort Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann, müssen Traversenkonstruktionen mit einer wirksamen Blitzschutzanlage versehen sein.

Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme ist nachzuweisen.

Ist wirksamer technischer Blitzschutz nicht zu gewährleisten, so ist bei Gewitter der gefährdete Bereich zu räumen.

5.3 Mobile elektrische Anlagen in der VT (SQP4)

Diese Norm ist ein guter Leitfaden für die Planung und Errichtung von „Mobilen elektrischen Anlagen in der Veranstaltungstechnik. Sie beruft sich auf verschiedene Normen und Vorschriften aus dem DIN- & DIN VDE-Regelwerk und den BG-Richtlinien:

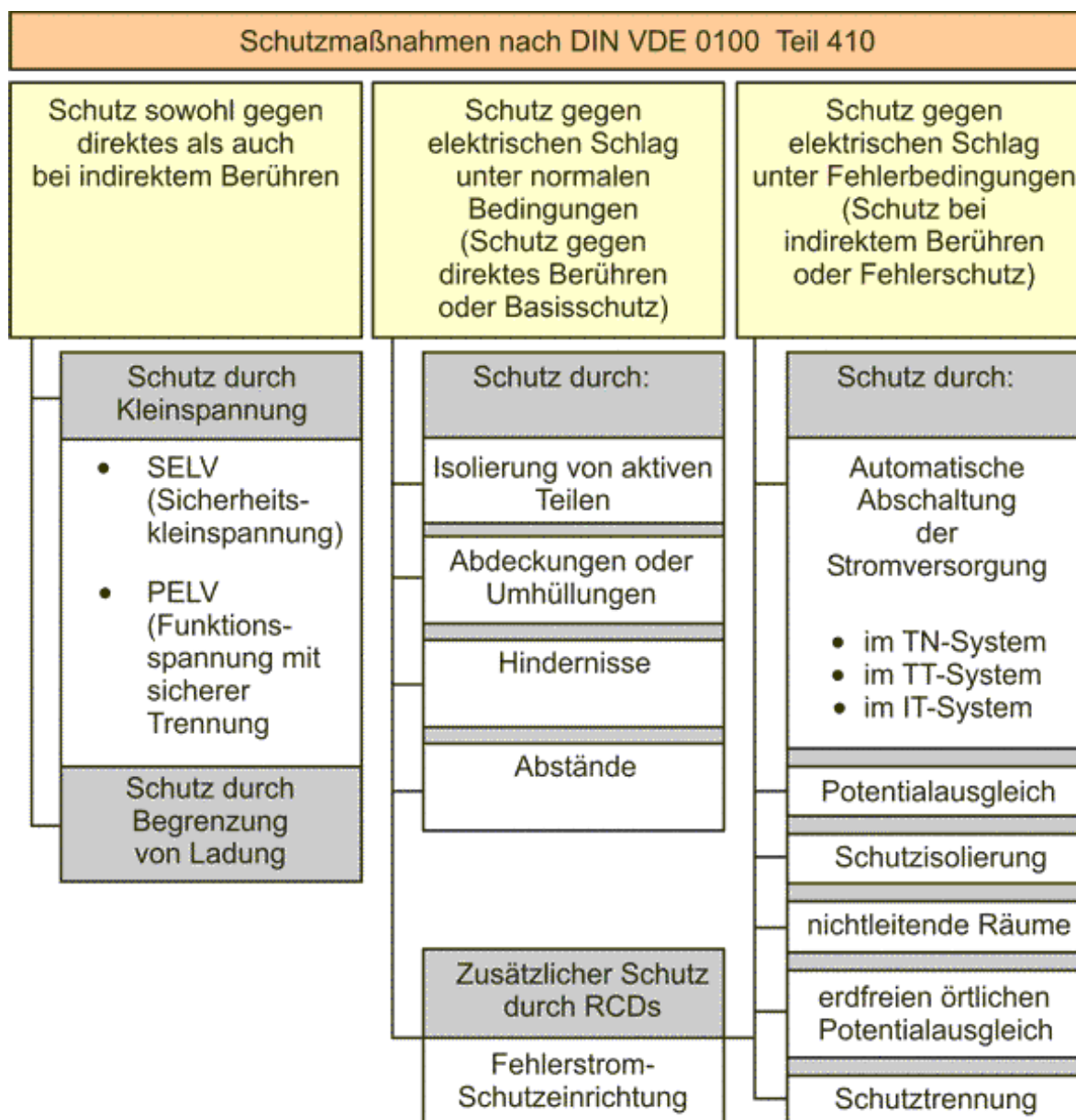
- DIN VDE 0100 – 100 (Netz-Systeme)
- DIN VDE 0100 – 410 (Schutzmaßnahmen)
- DIN VDE 0100 – 600 (Erstprüfung von Anlagen)

- DIN VDE 0100 – 740 (Vorübergehend errichtete elektrischen Anlagen)
- DIN VDE 0298 – 4 (Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen)
- DIN VDE 0108 – 100 (Sicherheitsbeleuchtung)
- DIN 15765 (Multicore-Leitungen)
- DIN 15766 (Einzelleiter-Stecksysteme „Powerlock“)
- DIN 15767 (Energieversorgung in der Veranstaltungstechnik)
- DGUV Vorschrift 3
- DGUV Vorschrift 17

6 Auszüge aus dem VDE-Regelwerk

6.1 DIN VDE 0100 - 410

Schutz gegen elektrischen Schlag



6.2 DIN VDE 0100 - 540

Potentialausgleich

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Hauptpotentialausgleich und zusätzlichen örtlichen Potentialausgleich.

Über die Potentialausgleichschiene sind alle leitfähigen Teile miteinander verbunden, um Potentialunterschiede zwischen Körpern und fremden leitfähigen Anlagenteilen oder zwischen verschiedenen leitfähigen Anlagenteilen zu beseitigen.

Leiterquerschnitt für Hauptpotentialausgleichsleitung nach DIN VDE 0100, Teil 540		
Leiterquerschnitte in mm ² Cu		
Außenleiter	Hauptschutzleiter	Hauptpotential- ausgleichsleiter
10	10	6
16	16	10
25	16	10
35	16	10
50	25	16
70	35	25
95	50	25
Der Querschnitt der Hauptpotentialausgleichsleitung darf auf 25 mm ² begrenzt werden.		

6.3 DIN VDE 0100 - 600

Prüfungen

Tabelle für die Beurteilung von Schutzmaßnahmen

Die folgende Tabelle NA.1 zeigt die Mindestabschaltströme I_a bei Nennwechselspannung gegen geerdeten Leiter U_0 von 230 V und 50 Hz für Abschaltzeiten 5 s und 0,4 s bei unterschiedlichen Nennströmen I_n folgender Schutzeinrichtungen:

- Niederspannungssicherungen nach DIN EN 60269-1 (VDE 0636-10) der Betriebsklasse gG;
- Leitungsschutzschalter nach DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11) und DIN EN 60898-2 (VDE 0641-12);
- Leistungsschalter nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101) und DIN EN 60947-6-2 (VDE 0660-115).

Die Tabelle gibt außerdem die maximal zulässigen Schleifenimpedanzen Z_s an.

Tabelle NA.1 – Abschaltbedingungen im TN-System

$U_0^{b)}$ = AC 230 V, 50 Hz	Niederspannungssicherungen der Betriebsklasse gG				Leistungsschutzschalter und Leistungsschalter ^{a)} für die überschlägige Prüfung $t_a \leq 5$ s; $t_a \leq 0,4$ s (wird erreicht durch Schnellabschaltung $t \leq 0,1$ s)					
I_n	I_a (5 s)	Z_s (5 s)	I_a (0,4 s)	Z_s (0,4 s)	$I_a = 5 I_n$ (Char. B)	Z_s	$I_a = 10 I_n$ (Char. C)	Z_s	$I_a = 12 I_n$	Z_s
A	A	Ω	A	Ω	A	Ω	A	Ω	A	Ω
2	9,2	25,0	16	14,38			20	11,5	24	9,58
4	19	12,11	32	7,19			40	5,75	48	4,79
6	27	8,52	47	4,89	30	7,67	60	3,83	72	3,19
10	47	4,89	82	2,80	50	4,60	100	2,30	120	1,92
16	65	3,54	107	2,15	80	2,88	160	1,44	192	1,20
20	85	2,71	145	1,59	100	2,30	200	1,15	240	0,96
25	110	2,09	180	1,28	125	1,84	250	0,92	300	0,77
32	150	1,53	265	0,87	160	1,44	320	0,72	384	0,60
35	173	1,33	295	0,78	175	1,31	350	0,66	420	0,55
40	190	1,21	310	0,74	200	1,15	400	0,58	480	0,48
50	260	0,88	460	0,50	250	0,92	500	0,46	600	0,38
63	320	0,72	550	0,42	315	0,73	630	0,36	756	0,30
80	440	0,52							960	0,24
100	580	0,40							1 200	0,19
125	750	0,31							1 440	0,16
160	930	0,25							1 920	0,12

a) Für Leistungsschalter nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101) sind die Werte für I_a als Vielfaches von I_n den jeweiligen Normen oder Herstellerkennlinien zu entnehmen und die Schleifenimpedanz Z_s zu ermitteln, wobei für die Ermittlung der Schleifenimpedanz die in der Norm enthaltene Fehlergrenze von + 20 % zu berücksichtigen ist.
BEISPIEL

Ermittlung der Schleifenimpedanz bei Leistungsschaltern:

a) Erforderlicher Kurzschlussstrom für die unverzügerte Auslösung: 100 A
b) Erhöhung um die Grenzabweichung +20 % (von 100 A), also auf: 120 A
c) $Z_s = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230 \text{ V}}{120 \text{ A}} = 1,916 \Omega$

Für die überschlägige Prüfung dürfen mit hinreichender Genauigkeit verwendet werden:

a) $I_a = 5 I_n$ für LS-Schalter nach Normen der Reihe DIN EN 60898 (VDE 0641) mit Charakteristik B
b) $I_a = 10 I_n$ für LS-Schalter nach Normen der Reihe DIN EN 60898 (VDE 0641) mit Charakteristik C und Leistungsschalter nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101) bei entsprechender Einstellung
c) $I_a = 12 I_n$ für Leistungsschalter nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101) bei entsprechender Einstellung und LS-Schalter mit Charakteristik K bis 63 A

b) U_0 = Nennspannung gegen geerdeten Leiter

6.4 DIN EN 60529 (VDE 0470-1)

Schutzarten

Bei der Schutzart wird wie folgt nach Schutz gegen Fremdkörper und Staub sowie Schutz gegen Nässe unterschieden:

	Schutzart	Kennziffer
Schutz gegen Fremdkörper und Staub	Fremdkörper > 50 mm	IP 1x
	Fremdkörper > 12 mm	IP 2x
	Fremdkörper > 2,5 mm	IP 3x
	Fremdkörper > 1,0 mm	IP 4x
	Staubablagerung	IP 5x
	Staubeintritt	IP 6x
Schutz gegen Nässe	Tropfwasser senkrecht	IP x1
	Tropfwasser schräg	IP x2
	Sprühwasser	IP x3
	Spritzwasser	IP x4
	Strahlwasser	IP x5
	Überflutung	IP x6
	Eintauchen (Wasserdicht)	IP x7
	Untertauchen	IP x8
	Untertauchen (Tauchtiefe .. Atü = ..Meter)	IP x9

Die DGUV 203 - 005 (BGI 600) „Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher Betriebsmittel nach Einsatzbedingungen“ empfiehlt für den Einsatz elektrischer Betriebsmittel auf Baustellen im Außenbereich als Schutzart mindestens IP 54 vor, bei Steckvorrichtungen ist IP X4 als Schutzart maßgebend.

6.5 DIN EN 61140 (VDE 0140-1)

Schutzklassen

Zum Schutz gegen elektrischen Schlag werden die Betriebsmittel nach ihrer Konstruktion gegen direktes und indirektes Berühren in 3 Schutzklassen eingeteilt:

Schutzklasse	Kennzeichen	Schutzmaßnahme
I		Schutzerdung
II		Schutzisolierung
III		Schutzkleinspannung (SELV, PELV)