

	Betrieb von elektrischen Anlagen	DIN VDE 0105-100
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0105 Teil 100
Diese Norm enthält zugleich den Sachinhalt der Deutschen Fassungen EN 50110-1:1996 EN 50110-2:1996 ICS 29.240.01 Deskriptoren: elektrische Anlage, Arbeitsschutz, Unfallverhütung, Sicherheitsmaßnahme, Instandhaltung Operation of electrical installations Exploitation des installations électriques Mit DIN EN 50110-1 (VDE 0105 Teil 1):1997-10 und DIN EN 50110-2 (VDE 0105 Teil 2):1997-10 Ersatz für DIN 57105-1 (VDE 0105 Teil 1):1983-07 Beginn der Gültigkeit Die DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100) gilt ab 1. Oktober 1997. Für die Anwendung in Verbindung mit Teilen von DIN VDE 0105 (VDE 0105), die Zusatzfestlegungen für den Betrieb bestimmter Arten elektrischer Anlagen enthalten (Teile 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10), gilt weiterhin DIN 57105-1 (VDE 0105 Teil 1):1983-07, bis diese Normen überarbeitet sind und Bezug nehmen auf die vorliegende Norm. Fortsetzung Seite 2 bis 40 Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Vorwort

Die vorliegende Norm DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100) enthält

- den Sachinhalt der Deutschen Fassung der Europäischen Norm EN 50110-1:1996 „Betrieb von elektrischen Anlagen“,
- die zusätzlichen deutschen normativen Festlegungen, die der Fachöffentlichkeit mit dem Entwurf DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100):1995-02 vorgestellt wurden,
- den Sachinhalt der Deutschen Fassung der Europäischen Norm EN 50110-2:1996 „Betrieb von elektrischen Anlagen (Nationale Anhänge)“.

Die Europäische Norm EN 50110 besteht aus zwei Teilen:

- EN 50110-1 enthält die allgemein gültigen Festlegungen, die von allen Nationalen Komitees von CENELEC unverändert zu übernehmen sind.
- EN 50110-2 verweist auf Vorschriften oder weitere Normen, die gegebenenfalls zusätzlich zu den in der EN 50110-1 festgelegten Anforderungen in den jeweiligen europäischen Ländern zu berücksichtigen sind.

Die EN 50110-2 unterscheidet zwischen zusätzlich geltenden **Vorschriften** (für Deutschland die UVV „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (VBG 4)) und **Normen** (für Deutschland die zusätzlichen deutschen normativen Festlegungen in dieser vorliegenden Norm).

Aufgrund der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung ist die DKE als CENELEC-Mitglied verpflichtet, einer Europäischen Norm von CENELEC ohne jede Änderung den Status einer Deutschen Norm zu geben. Daher wurden die EN 50110-1 und die EN 50110-2 national als eigenständige Normen DIN EN 50110-1 (VDE 0105 Teil 1) bzw. DIN EN 50110-2 (VDE 0105 Teil 2) übernommen. Die Sachinhalte beider Normen sind aber auch in der hier vorliegenden Norm DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100) vollständig enthalten.

EN 50110 und die zusätzlichen deutschen normativen Festlegungen wurden in der vorliegenden Norm zusammengeführt, um die Zusammenhänge zu verdeutlichen und die Lesbarkeit zu erleichtern. Dabei sind die Texte der Europäischen Normen in Normalschrift, die zusätzlichen deutschen Festlegungen kursiv gedruckt. Soweit zusätzliche deutsche Festlegungen mit eigener Abschnitsnummer eingefügt wurden, sind sie durch Endnummern ab 101 gekennzeichnet.

Gegenüber der früheren Norm „Betrieb von Starkstromanlagen“ DIN VDE 0105-1 (VDE 0105 Teil 1):1983-07 ist der Anwendungsbereich in keiner Weise eingeschränkt. Die Festlegung im vierten Absatz des Abschnitts 1 „Anwendungsbereich“ – diese Norm gilt nicht beim bestimmungsgemäßen Benutzen elektrischer Einrichtungen, die für den Gebrauch durch Laien konstruiert und installiert wurden – gibt nur einen selbstverständlichen Sachverhalt wieder, der in der früheren Norm nicht erwähnt war:

Wenn eine Person (Laie, elektrotechnisch unterwiesene Person oder Elektrofachkraft) beispielsweise ein Küchengerät, einen Staubsauger, ein Elektrowerkzeug, eine Werkzeugmaschine, ein Kopiergerät oder einen Computer benutzt, so muß sie dazu diese Norm nicht kennen und nicht beachten. Gleiches gilt auch beim Benutzen festinstallierter Anlagen, wie z. B. Belüftung, Beleuchtung, Heizung.

Hier ist deutlich zu unterscheiden zwischen dem „Benutzen“ und dem wesentlich umfassenderen „Betreiben“ (Bedienen und Arbeiten). Nur für das Benutzen solcher Geräte und Einrichtungen ist diese Norm nicht anzuwenden. Selbstverständlich gilt sie aber für Arbeiten an diesen Anlagen und Betriebsmitteln sowie das Erhalten des ordnungsgemäßen Zustandes.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 224 „Betrieb von elektrischen Anlagen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Der Zusammenhang der zitierten Normen und anderen Unterlagen mit den entsprechenden Deutschen Normen und anderen Unterlagen ist nachstehend wiedergegeben.

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.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60529:1991	IEC 529:1989, modifiziert	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11	VDE 0470 Teil 1
ENV 50196:1995	–	DIN V ENV 50196 (VDE V 0682 Teil 101):1997-03	VDE V 0682 Teil 101
Harmonisierungs-Dokumente der Reihe HD 384	Internationale Normen der Reihe IEC 364	Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)	VDE 0100
–	IEC 50 (151):1978	DIN 40200:1981-10 und V DIN IEC 50-151:1983-12	–
–	IEC 50 (601):1985	IEV Kapitel 601:1989	–
–	IEC 50 (604):1987	IEV Kapitel 603:1989	–
HD 384.2 S1/A1:1992	IEC 50 (826):1982	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200):1993-11	VDE 0100 Teil 200

Literaturhinweise siehe Anhang C.

Änderungen

Gegenüber DIN 57105-1 (VDE 0105 Teil 1):1983-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- EN 50110-1:1996 übernommen (siehe auch Vorwort)
- Norm komplett überarbeitet

Frühere Ausgaben

DIN 57105-1 (VDE 0105 Teil 1):1997-05, 1983-07

Inhalt

	Seite
Vorwort der EN 50110-1	6
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
3.1 Allgemeines	8
3.2 Personal, Organisation und Kommunikation	8
3.3 Arbeitsbereiche	9
3.4 Tätigkeitsbegriffe	9
3.5 Schutzmittel	9
3.6 Spannungen	10
3.7 Abstände	10
4 Allgemeine Grundsätze	10
4.1 Sicherer Betrieb	10
4.2 Personal	11
4.3 Organisation	12
4.4 Kommunikation (Informationsübermittlung)	12
4.5 Arbeitsstelle	13
4.6 Werkzeuge, Ausrüstungen, Schutz- und Hilfsmittel	13
4.7 Schaltpläne und Unterlagen	13
4.8 Schilder	13
5 Übliche Betriebsvorgänge	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Schalthandlungen	14
5.3 Erhalten des ordnungsgemäßen Zustandes	14
6 Arbeitsmethoden	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 Arbeiten im spannungsfreien Zustand	19
6.3 Arbeiten unter Spannung	22
6.4 Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile	27
7 Instandhaltung	30
7.1 Allgemeines	30
7.2 Personal	30
7.3 Instandsetzung	30
7.4 Auswechseln von Sicherungseinsätzen, Lampen und Zubehör	30
7.5 Vorübergehende Unterbrechung der Arbeit	32
7.6 Abschluß von Instandhaltungsarbeiten	32
Bild 1: Abstände in Luft und Zonen für Arbeiten	33
Bild 2: Begrenzung der Gefahrenzone durch isolierende Schutzvorrichtung	33

Anhang A (informativ) Richtwerte für Abstände in Luft bei Arbeiten	34
A.1 Arbeiten unter Spannung	34
A.2 Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile	34
A.3 Elektrische Abstände	34
A.4 Ergonomische Komponente	34
Tabelle A.1: Richtwerte für Abstände D_L und D_V nach prEN 50179	35
Tabelle A.2: Richtwerte für Abstände D_C und D_V nach ENV 50196	36
Anhang B (informativ) Zusätzliche Informationen zum sicheren Arbeiten	37
B.1 Anwendungsbeispiel bei Arbeiten unter Spannung	37
B.2 Brandschutz, Brandbekämpfung	37
B.3 Explosionsgefährdete Arbeitsbereiche	38
Anhang C (informativ) Literaturhinweise	39
Nationale Bilder und Tabellen	
<i>Bild 101</i> Höchste zulässige Berührungsspannung U_B in Abhängigkeit von der zeitlich begrenzten Dauer t_F bei Arbeiten nach 6.2.4.1.101, zweiter Absatz	21
<i>Tabelle 101</i> Gefahrenzone	24
<i>Tabelle 102</i> Schutzabstände bei Arbeiten nach 6.4.3.101, 6.4.3.103, 6.4.3.104, 6.4.3.106, 6.4.3.107 und 6.4.4.103	28
<i>Tabelle 103</i> Annäherungszone, Schutzabstände bei Arbeiten nach 6.4.4.102	29
<i>Tabelle 104</i> Stromgrenzen für das gefahrlose Auswechseln von stromführenden Sicherungseinsätzen bei Nennspannungen bis 1000 V	31

Vorwort der EN 50110-1

Der Zweck dieser Europäischen Norm besteht darin, in geeigneter Form allgemeine Anforderungen für sicheres Bedienen von elektrischen Anlagen und sicheres Arbeiten an, mit oder in der Nähe solcher Anlagen zu stellen.

Diese Europäische Norm wurde von der CENELEC BT Task Force 62-3 „Operation of electrical installations“ ausgearbeitet. Der Text des Entwurfs wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1996-07-02 als EN 50110-1 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1997-06-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1997-06-01

Einleitung

Es gibt zahlreiche nationale Gesetze, Normen und interne Regelungen für Angelegenheiten, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen und als Grundlage für die Erarbeitung der Norm gedient haben.

Die Norm besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil (EN 50110-1) enthält Mindestanforderungen, die in allen CENELEC-Ländern gelten, und informative Anhänge über sicheres Arbeiten. Der zweite Teil (EN 50110-2) besteht aus einer Aufzählung nationaler normativer Anhänge, die sowohl gegenwärtig geltende Sicherheitsanforderungen als auch nationale Ergänzungen zu den Mindestanforderungen enthalten.

Dieses Konzept soll ein erster entscheidender Schritt in Europa sein zu einer schrittweisen Angleichung der Sicherheitspegel beim Bedienen von und Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen. Diese Norm berücksichtigt die derzeit national unterschiedlichen Sicherheitsfestlegungen. Es ist beabsichtigt, im Laufe der Zeit einen einheitlichen Sicherheitsstandard zu schaffen.

Die besten Vorschriften und Anweisungen sind wertlos, wenn nicht alle Personen, die an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen arbeiten, mit diesen Festlegungen und allen gesetzlichen Anforderungen vollkommen vertraut sind und sie strikt einhalten.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für das Bedienen von und alle Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen aller Spannungsebenen von Niederspannung bis Hochspannung, wobei der Begriff Hochspannung die Spannungsebenen Mittelspannung und Höchstspannung einschließt.

Elektrische Anlagen dienen der Erzeugung, Übertragung, Umwandlung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie. Sie können ortsfest sein wie z. B. eine Verteilung in einer Fabrik oder einem Bürogebäude. Andere werden nur vorübergehend aufgebaut, wie z. B. Baustellen-Einrichtungen. Wieder andere sind ortsveränderlich; sie können entweder unter Spannung stehend oder im spannungsfreien Zustand bewegt werden. Beispiele hierfür sind elektrisch angetriebene Bagger in Steinbrüchen oder Braunkohlen-Tagebauen.

Diese Norm beschreibt die Anforderungen für sicheres Bedienen, Arbeiten und Instandhalten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen. Sie gilt nicht nur für elektrotechnische Arbeiten aller Art, sondern auch für nichtelektrotechnische Arbeiten, wie Bauarbeiten in der Nähe von Freileitungen oder Kabeln.

Diese Norm gilt nicht beim bestimmungsgemäßen Benutzen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel, die den einschlägigen Normen entsprechen und die konstruiert und installiert wurden für den Gebrauch durch Laien.¹⁾

Diese Norm wurde nicht ausdrücklich erarbeitet für die Anwendung auf die nachfolgend aufgeführten elektrischen Anlagen. Es wird jedoch empfohlen, daß Personen, die für solche Anlagen verantwortlich sind, diese Norm als Richtlinie für die Erstellung eigener Regeln und Verfahren benutzen.

- Anlagen in Luftfahrzeugen oder Luftkissenfahrzeugen, die sich durch eigenen Antrieb bewegen (diese unterliegen dem internationalen Luftverkehrsrecht, das Vorrang vor nationalen Gesetzen hat),
- Anlagen auf Hochseeschiffen, die sich durch eigenen Antrieb oder nach Anweisung einer Leitstelle bewegen (diese unterliegen dem internationalen Seerecht, das Vorrang vor nationalen Gesetzen hat),
- elektronische Telekommunikations- und Informationssysteme,
- elektronische Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungssysteme,
- Anlagen im Bergbau,
- Anlagen auf Off-shore-Einrichtungen, für die internationales Seerecht gilt,
- Anlagen in Fahrzeugen,

1) Nationale Fußnote: siehe Vorwort.

- elektrische Bahnsysteme,
- elektrotechnische Versuchsarbeiten in Forschung und Entwicklung.

Für bestimmte elektrische Anlagen gelten

a) „Zusatzfestlegungen“, die nur zusammen mit der Basisnorm für den Betrieb von elektrischen Anlagen anzuwenden sind. Bis zu ihrer Anpassung an DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100) gelten diese Normen in Verbindung mit DIN 57105-1 (VDE 0105 Teil 1):1983-07:

- DIN VDE 0105-3 (VDE 0105 Teil 3) Zusatzfestlegungen für Bahnen
- DIN VDE 0105-4 (VDE 0105 Teil 4) Zusatzfestlegungen für ortsfeste elektrostatische Sprühanlagen
- DIN VDE 0105-5 (VDE 0105 Teil 5) Zusatzfestlegungen für Elektrofischereianlagen
- DIN VDE 0105-7 (VDE 0105 Teil 7) Zusatzfestlegungen für explosivstoffgefährdete Bereiche
- DIN VDE 0105-8 (VDE 0105 Teil 8) Zusatzfestlegungen für Elektrofilteranlagen
- DIN VDE 0105-9 (VDE 0105 Teil 9) Zusatzfestlegungen für explosionsgefährdete Bereiche
- DIN VDE 0105-10 (VDE 0105 Teil 10) Zusatzfestlegungen für elektrische Anlagen im Bergbau über Tage.

b) „Besondere Festlegungen“, die unabhängig von dieser Norm anwendbar sind:

- DIN VDE 0105-11 (VDE 0105 Teil 11) Besondere Festlegungen für den Bergbau unter Tage
- DIN VDE 0105-12 (VDE 0105 Teil 12) Besondere Festlegungen für das Experimentieren mit elektrischer Energie in Unterrichtsräumen
- DIN VDE 0105-15 (VDE 0105 Teil 15) Besondere Festlegungen für landwirtschaftliche Betriebsstätten.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen zu dieser Europäischen Norm nur, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 60529:1991	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code); (IEC 529:1989, modifiziert)
ENV 50196:1995	Arbeiten unter Spannung – Erforderliche Isolationspegel und zugehörige Luftabstände – Berechnungsverfahren
Reihe HD 384	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; (IEC 364, modifiziert)
DIN VDE 0132 (VDE 0132):1989	Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen
DIN VDE 0143 (VDE 0143):1984	Abspritzeinrichtungen für Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
DIN VDE 0165 (VDE 0165):1991	Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen
DIN VDE 0670-2 (VDE 0670 Teil 2):1991	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV; Wechselstromtrennschalter und Erdungsschalter
DIN VDE 0702 (VDE 0702):1995	Wiederholungsprüfungen an elektrischen Geräten
DIN VDE 1000-10 (VDE 1000 Teil 10):1995	Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen
DIN V 19250:1994	Leittechnik; Grundlegende Sicherheitsbetrachtungen für MSR-Schutzeinrichtungen

Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch:

IEC 50 (151):1978	Electrical and magnetic devices
IEC 50 (601):1985	Generation, transmission and distribution of electricity – General
IEC 50 (604):1987	Generation, transmission and distribution of electricity – Operation
IEC 50 (826):1982	Electrical installations of buildings.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten nachstehende Begriffe. Für weitere Begriffe, die hier nicht definiert sind, wird auf das Internationale Elektrotechnische Wörterbuch verwiesen.

Für Begriffe, die auch für das Errichten elektrischer Anlagen gelten, wird auf DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200) und E DIN EN 50179 (VDE 0101) verwiesen.

3.1 Allgemeines

3.1.1 Elektrische Anlage

Anlage mit elektrischen Betriebsmitteln zur Erzeugung, Übertragung, Umwandlung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie. Dies schließt Energiequellen ein wie Batterien, Kondensatoren und alle anderen Quellen gespeicherter elektrischer Energie.

Den elektrischen Betriebsmitteln werden gleichgesetzt Werkzeuge, Ausrüstungen, Schutz- und Hilfsmittel, soweit an diese Anforderungen hinsichtlich der elektrischen Sicherheit gestellt werden.

3.1.2 Betrieb

Alle technischen und organisatorischen Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann. Dies umfaßt Bedienen (z. B. Schalten, Steuern, Regeln, Beobachten), elektrotechnische und nichtelektrotechnische Arbeiten.

3.1.3 Risiko

Eine Kombination der Eintrittswahrscheinlichkeit und des Schweregrades der möglichen Verletzung oder Gesundheitsschädigung einer Person in einer Gefährdungssituation.

3.1.4 Elektrische Gefährdung

Quelle einer möglichen Verletzung oder Gesundheitsschädigung durch das Vorhandensein elektrischer Energie in einer Anlage.

3.1.5 Elektrische Gefahr

Risiko einer Verletzung, das von einer elektrischen Anlage ausgeht.

3.1.6 Verletzung (durch elektrische Energie)

Tod oder Verletzung einer Person durch elektrischen Schlag, Verbrennung, Lichtbogen oder durch Brand, Explosion, ausgelöst durch elektrische Energie, verursacht durch den Betrieb einer elektrischen Anlage.

3.1.101 Abgeschlossene elektrische Betriebsstätte

Ein Raum oder ein Ort, der ausschließlich dem Betreiben elektrischer Anlagen dient und unter Verschuß gehalten wird. Zutritt haben Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesene Personen, Laien jedoch nur in Begleitung von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen.

ANMERKUNG: Hierzu gehören z. B. abgeschlossene Schalt- und Verteilungsanlagen, Transformatorzellen, Schaltfelder, Verteilungsanlagen in Blechgehäusen oder in anderen abgeschlossenen Anlagen, Maststationen.

3.2 Personal, Organisation und Kommunikation

3.2.1 Arbeitsverantwortlicher

Eine Person, die benannt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeit zu tragen. Erforderlichenfalls kann diese Verantwortung teilweise auf andere Personen übertragen werden.

3.2.2 Anlagenverantwortlicher

Eine Person, die benannt ist, die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage zu tragen. Erforderlichenfalls kann diese Verantwortung teilweise auf andere Personen übertragen werden.

3.2.3 Elektrofachkraft

Eine Person mit geeigneter fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrung, so daß sie Gefahren erkennen und vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können. [IEV 826-09-01, modifiziert]

Für Deutschland ersetzt durch:

3.2.3 Elektrofachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

ANMERKUNG: Zur Beurteilung der fachlichen Ausbildung kann auch eine mehrjährige Tätigkeit auf dem betreffenden Arbeitsgebiet herangezogen werden.

3.2.4 Elektrotechnisch unterwiesene Person

Eine Person, die durch Elektrofachkräfte ausreichend unterrichtet wurde, so daß sie Gefahren vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können. [IEV 826-09-02, modifiziert]

Für Deutschland ersetzt durch:

3.2.4 Elektrotechnisch unterwiesene Person ist, wer durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angelehrt sowie über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen belehrt wurde.

3.2.5 Laie

Eine Person, die weder Elektrofachkraft noch elektrotechnisch unterwiesene Person ist. [IEV 826-09-03]

3.2.6 Meldungen

Nachrichten oder Anweisungen, die mündlich oder schriftlich im Zusammenhang mit dem Betrieb einer elektrischen Anlage gegeben werden.

3.3 Arbeitsbereiche

3.3.1 Arbeitsstelle

Baustelle, Bereich oder Ort, wo Arbeiten durchgeführt werden.

3.3.2 Annäherungszone

Ein begrenzter Bereich, der die Gefahrenzone umgibt (siehe Bilder 1 und 2).

3.3.3 Gefahrenzone

Ein Bereich um unter Spannung stehende Teile, in dem beim Eindringen ohne Schutzmaßnahme der zur Vermeidung einer elektrischen Gefahr erforderliche Isolationspegel nicht sichergestellt ist (siehe Bilder 1 und 2).

3.4 Tätigkeitsbegriffe

3.4.1 Arbeiten

Jede Form elektrotechnischer oder nichtelektrotechnischer Tätigkeit, bei der die Möglichkeit einer elektrischen Gefährdung besteht.

3.4.2 Elektrotechnische Arbeiten

Arbeiten an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage, z. B. Errichten und Inbetriebnehmen, Instandhalten, Prüfen, Erproben, Messen, Auswechseln, Ändern, Erweitern.

3.4.3 Nichteletrotechnische Arbeiten

Arbeiten im Bereich einer elektrischen Anlage, z. B. Bau- und Montagearbeiten, Erdarbeiten, Säubern (Raumreinigung), Anstrich- und Korrosionsschutzarbeiten.

3.4.4 Arbeiten unter Spannung

Jede Arbeit, bei der eine Person mit Körperteilen oder Gegenständen (Werkzeuge, Geräte, Ausrüstungen oder Vorrichtungen) unter Spannung stehende Teile berührt oder in die Gefahrenzone gelangt.

3.4.5 Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile

Alle Arbeiten, bei denen eine Person mit Körperteilen, Werkzeug oder anderen Gegenständen in die Annäherungszone gelangt, ohne die Gefahrenzone zu erreichen.

3.4.6 Freischalten

Allseitiges Ausschalten oder Abtrennen eines Betriebsmittels oder Stromkreises von allen nicht geerdeten Leitern.

3.4.7 Spannungsfrei

Spannung Null oder annähernd Null, das heißt: ohne Spannung und ohne Ladung.

3.4.8 Arbeiten im spannungsfreien Zustand

Arbeiten an elektrischen Anlagen, deren spannungsfreier Zustand zur Vermeidung elektrischer Gefahren hergestellt und sichergestellt ist.

3.5 Schutzmittel

3.5.1 Schutzvorrichtung

Jede isolierende oder nichtisolierende Vorrichtung, die zur Verhinderung der Annäherung an ein Betriebsmittel oder Anlagenteil verwendet wird, das eine elektrische Gefahr darstellt.

3.5.2 Abdeckung

Ein Teil, durch das Schutz gegen direktes Berühren in allen üblichen Zugangs- oder Zugriffsrichtungen gewährt wird. [IEV 826-03-13]

3.5.3 Isolierende Abdeckung

Eine starre oder flexible Vorrichtung aus isolierendem Material zur Abdeckung unter Spannung stehender, ausgeschalteter oder benachbarter Teile, um unbeabsichtigtes direktes Berühren zu verhindern.

3.5.4 Umhüllung

Ein Teil, das Betriebsmittel gegen bestimmte äußere Einflüsse schützt und direktes Berühren aus jeder Richtung verhindert. [IEV 826-03-12]

3.6 Spannungen

3.6.1 Kleinspannung (ELV)

Kleiner oder gleich 50 V Wechselspannung (AC) oder 120 V Oberschwingungsfreie Gleichspannung (DC) zwischen Leitern oder gegen Erde; dies schließt SELV, PELV und FELV ein (siehe HD 384.4.41 S2 Section 411).

3.6.2 Niederspannung (LV)

Kleiner oder gleich AC 1000 V oder DC 1500 V.

3.6.3 Hochspannung (HV)

Größer als AC 1 kV oder DC 1,5 kV.

3.7 Abstände

3.7.1 Mindest-Arbeitsabstand

Der bei Arbeiten einzuhaltende Mindestabstand in Luft zwischen der arbeitenden Person – oder von ihr benutztem leitfähigen Werkzeug – und Teilen mit anderem Potential, unter Spannung stehend oder geerdet. Der Mindest-Arbeitsabstand ist die Summe aus elektrischem Abstand und ergonomischer Komponente.

3.7.2 Elektrischer Abstand

Abstand in Luft, der bei Arbeiten unter Spannung einen Überschlag verhindert. Allgemein ist der elektrische Abstand der erforderliche Mindestabstand zwischen zwei unter Spannung stehenden und/oder geerdeten Elektroden, um sicherzustellen, daß die Wahrscheinlichkeit eines Überschlages bei der höchsten zu erwartenden elektrischen Beanspruchung vernachlässigbar ist.

3.7.3 Ergonomische Komponente

Abstand in Luft, der in gewissen Grenzen falsche Bewegungen und Fehleinschätzungen von Entfernungen bei Arbeiten zuläßt, die bei kleinstmöglichem Abstand zu unter Spannung stehenden Teilen durchgeführt werden müssen. Dabei sind die Art der Tätigkeit sowie die verwendeten Werkzeuge und Hilfsmittel zu berücksichtigen.

4 Allgemeine Grundsätze

4.1 Sicherer Betrieb

Vor jedem Bedienungsvorgang und jeder Arbeit an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage müssen mögliche Gefährdungen bedacht werden, um festzulegen, wie die beabsichtigte Tätigkeit sicher auszuführen ist.

4.1.101 Elektrische Anlagen sind den Errichtungsnormen entsprechend in ordnungsgemäßem Zustand zu erhalten. Bei Änderung der Betriebsbedingungen, z. B. Art der Betriebsstätte (trocken, feucht, feuer- oder explosionsgefährdet), müssen die bestehenden Anlagen den jeweils gültigen Errichtungsnormen angepaßt werden.

4.1.102 Werden an und in elektrischen Anlagen Mängel beobachtet, die eine Gefahr für Personen, Nutztiere oder Sachen zur Folge haben, so sind unverzüglich Maßnahmen zur Beseitigung der Mängel zu treffen. Sofern die Betriebsverhältnisse nicht erlauben, die Mängel unmittelbar zu beseitigen, ist die Gefahr zunächst einzuschränken, z. B. durch Absperren, Kenntlichmachen, Anbringen von Schildern. Der Anlagenverantwortliche ist unverzüglich zu benachrichtigen.

Schadhafte elektrische Betriebsmittel dürfen nicht benutzt werden, es sei denn, daß ihre Weiterbenutzung offensichtlich gefahrlos ist. Behelfsmäßig ausgebesserte Betriebsmittel dürfen nur kurze Zeit benutzt werden, wenn zwingende Gründe dies rechtfertigen, z. B. Aufrechterhalten wichtiger Betriebsfunktionen; die Instandsetzung muß unverzüglich veranlaßt werden.

4.1.103 Anlagen oder Anlagenteile, die nicht betrieben werden dürfen, sind auszuschalten und mindestens durch Verbotsschilder an den Stellen, an denen die Anlagen in Betrieb gesetzt werden können, gegen Einschalten zu sichern. Darüber hinaus sind die Mittel für die Antriebskraft oder Steuerung der Kraftantriebe fernbetätigter Schalter unwirksam zu machen.

4.1.104 *Schalter, die den Anforderungen am Einbauort nur eingeschränkt genügen, sind zu kennzeichnen und in ihrer Funktion entsprechend zu beschränken, z. B. durch Unwirksammachen des Schutzrelais, Verriegeln des Schalters.*

4.1.105 *Sicherheitseinrichtungen und die für die Sicherheit erforderlichen Schutz- und Überwachungseinrichtungen dürfen weder unwirksam gemacht noch unzulässig verstellt oder geändert werden. Dies gilt nicht für Eingriffe zum Prüfen, Suchen von Fehlern und bei kurzzeitigen Umschaltungen.*

4.1.106 *Der Schutz gegen gefährliche Körperströme ist nach den Errichtungsnormen wirksam zu erhalten. Änderungen, z. B. Auslösestrom, Auslösezeit, dürfen nur durch eine Elektrofachkraft nach vorheriger Prüfung der Zulässigkeit durchgeführt werden.*

4.1.107 *Elektrische Anlagen mit Nennspannungen bis 1000 V müssen in einem Isolationszustand erhalten bleiben, der den Festlegungen in 5.3.101.3.2 entspricht.*

4.1.108 *Es dürfen nur Verlängerungsleitungen verwendet werden, die die Schutzmaßnahme des anzuschließenden Betriebsmittels sicherstellen.*

4.1.109 *Vor dem Benutzen sind Verlängerungsleitungen und die beweglichen Anschlußleitungen*

- *von ortsveränderlichen Geräten,*
- *von Geräten, die nach Art und üblicher Verwendung unter Spannung stehend in der Hand gehalten werden oder von Hand bewegt werden,*
- *von ortsfesten Geräten, wenn die beweglichen Anschlußleitungen besonderen Beanspruchungen ausgesetzt sind,*

auf erkennbare Schäden zu besichtigen.

4.1.110 *In gefahrbringender Nähe von nicht gegen direktes Berühren geschützten aktiven Anlagenteilen dürfen keine Gegenstände gelagert oder aufbewahrt werden, z. B. Montagematerial, Werkzeuge, Kleidungsstücke. An Kabeln und Leitungen, an Schutzverkleidungen, Schutzgittern, Schutzleisten, Stellteilen, Gehäusen von Betriebsmitteln und Feuerlöschgeräten dürfen keine Gegenstände angehängt oder befestigt werden. Dies gilt nicht für Teile, die zur Anlage selbst gehören, Kennzeichnungs- und Sicherheitsschilder, Schutzabdeckungen und Sperrvorrichtungen, z. B. Vorhängeschlösser.*

4.1.111 Brandschutz und Brandbekämpfung

4.1.111.1 *Die sachlichen Festlegungen des informativen Anhangs B.2 müssen erfüllt sein.*

4.1.111.2 *Betriebsmittel, insbesondere Wärmegeräte, sind so aufzustellen und zu betreiben, daß sie keinen Brand verursachen können.*

4.1.111.3 *Feuerlöscher, Feuerlöschmittel und Feuerlöscheinrichtungen sind in gebrauchsfähigem Zustand zu erhalten und in regelmäßigen Zeitabständen zu prüfen. An Feuerlöschern ist ein Prüfvermerk anzubringen.*

4.1.111.4 *In kleineren, unbesetzten Anlagen ist das Vorhalten von Feuerlöschern bzw. Feuerlöscheinrichtungen nicht erforderlich.*

4.1.111.5 *In besetzten Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV muß mindestens eine Löschdecke vorhanden sein, die zum Löschen brennender Kleidung bestimmt und leicht erreichbar aufzubewahren ist.*

4.1.111.6 *Für das Vorgehen bei Bränden wird auf DIN VDE 0132 (VDE 0132) verwiesen; diese ist an geeigneter Stelle auszulegen.*

4.2 Personal

Die Verantwortlichkeiten für die Sicherheit von Personen, die an einer Arbeit beteiligt oder von ihr betroffen sind, müssen der nationalen Gesetzgebung entsprechen.

Alle an Arbeiten an, mit oder in der Nähe einer elektrischen Anlage beteiligten Personen müssen über die einschlägigen Sicherheitsanforderungen, Sicherheitsvorschriften und betrieblichen Anweisungen unterrichtet werden. Die Unterrichtung ist im Verlauf der Arbeiten zu wiederholen, wenn die Arbeiten lange andauern oder komplex sind. Die Arbeitenden müssen angewiesen werden, diese Anforderungen, Vorschriften und Anweisungen einzuhalten. Arbeitskräfte müssen geeignete anliegende Kleidung tragen.

Vor Beginn sowie während einer Arbeit muß der Arbeitsverantwortliche dafür sorgen, daß alle einschlägigen Anforderungen, Vorschriften und Anweisungen eingehalten werden.

Der Arbeitsverantwortliche muß alle an der Arbeit beteiligten Personen über alle Gefahren unterrichten, die für diese nicht ohne weiteres erkennbar sind.

Hat eine Person für eine Arbeit nicht das zur Vermeidung elektrischer Gefahren oder Verletzungen erforderliche technische Wissen oder die Erfahrung, so darf sie diese Arbeit nicht ausführen, es sei denn, sie unterliegt dabei einer ausreichenden Aufsichtführung.

Die nationale Gesetzgebung kann das Mindestalter und die Kriterien für die fachliche Qualifikation von Personen vorschreiben.

Wo es keine nationalen Festlegungen für die fachliche Qualifikation gibt, sind dafür folgende Beurteilungskriterien anzuwenden:

- Kenntnisse der Elektrotechnik;
- Erfahrung mit elektrotechnischer Arbeit;
- Kenntnis der Anlage, an der zu arbeiten ist, sowie praktische Erfahrung mit der vorgesehenen Arbeit;
- Kenntnis der Gefährdungen, die während der Arbeit entstehen können, und der zu beachtenden Sicherheitsmaßnahmen;
- die Fähigkeit, jederzeit zu erkennen, ob es sicher ist, die Arbeit fortzusetzen.

Vor Beginn der Arbeit müssen Art und Schwierigkeitsgrad beurteilt werden, um für die Durchführung der Arbeit je nach Erfordernis Elektrofachkräfte, elektrotechnisch unterwiesene Personen oder Laien auszuwählen.

4.3 Organisation

Jede elektrische Anlage muß unter der Verantwortung einer Person, des Anlagenverantwortlichen, betrieben werden. Wo zwei oder mehr Anlagen miteinander in Verbindung stehen, sind Absprachen der jeweiligen Anlagenverantwortlichen unverzichtbar.

Der Anlagenverantwortliche mit Weisungsbefugnis für den Betrieb der elektrischen Anlage muß Elektrofachkraft sein.

Der Zugang zu allen Orten, wo elektrische Gefährdungen für Laien bestehen, muß geregelt sein. Die Art der Zugangsregelung und -überwachung ist vom Anlagenverantwortlichen festzulegen.

Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten müssen verschlossen gehalten werden. Die Schlüssel müssen so verwahrt werden, daß sie unbefugten Personen nicht zugänglich sind. Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten dürfen nur von beauftragten Personen geöffnet werden. Der Zutritt ist Elektrofachkräften und elektrotechnisch unterwiesenen Personen, Laien jedoch nur in Begleitung von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen gestattet.

Für jede Arbeit muß ein Arbeitsverantwortlicher benannt werden. Sofern die Arbeitsdurchführung unterteilt ist, kann es erforderlich sein, für jede Arbeitsgruppe eine für die Sicherheit verantwortliche Person und für alle eine koordinierende Person zu benennen.

Der Arbeitsverantwortliche und der Anlagenverantwortliche müssen Schaltungen in der Anlage und den Arbeitsplan für Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen miteinander vereinbaren, bevor der Schaltzustand geändert oder mit den Arbeiten begonnen wird.

Der Arbeitsverantwortliche und der Anlagenverantwortliche können ein und dieselbe Person sein.

Die Vorbereitung komplexer Arbeiten muß schriftlich erfolgen.

Von den an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen arbeitenden Personen muß eine ausreichende Anzahl so ausgebildet und unterwiesen sein, daß sie bei elektrischem Schlag und/oder Verbrennungen entsprechende Erste Hilfe leisten können. Es wird empfohlen, Anleitung zur Ersten Hilfe je nach Erfordernis an der Arbeitsstelle auszuhängen oder als Merkblatt an die arbeitenden Personen auszugeben.

Jeder Person, die aus Sicherheitsgründen Bedenken hat, eine Anweisung oder Arbeit auszuführen, muß die Möglichkeit gegeben werden, diese Bedenken unmittelbar dem Arbeitsverantwortlichen mitzuteilen. Dieser muß die Sachlage untersuchen und erforderlichenfalls die Entscheidung einer fachlich übergeordneten Stelle herbeiführen.

4.4 Kommunikation (Informationsübermittlung)

Kommunikation umfaßt jede Art der Informationsübergabe oder des Informationsaustausches zwischen Personen, d. h. mündlich (z. B. Telefon, Sprechfunk, direktes Gespräch), schriftlich (z. B. Telefax) und optisch (z. B. Sichtgeräte, Anzeigetafeln, Leuchtanzeigen).

Vor Beginn einer Arbeit muß der Anlagenverantwortliche über die vorgesehene Arbeit informiert werden.

Alle für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage erforderlichen Informationen, wie Netzzustand, Schaltgerätezustand (ein, aus, geerdet), Zustand der Sicherheitseinrichtungen, müssen durch eine Meldung übermittelt werden. Andere Arten der Informationsübermittlung als schriftliche oder mündliche Meldungen, z. B. Funksignale, Rechner, Leuchtanzeigen, dürfen nur dann verwendet werden, wenn sichergestellt wird, daß der Übertragungsweg zuverlässig ist und keine Mißverständnisse entstehen können oder falsche Signale gegeben werden.

Alle Meldungen müssen den Namen und, falls erforderlich, den Standort der Person enthalten, die die Information übermittelt.

Um bei der mündlichen Informationsübermittlung Fehler zu vermeiden, muß der Empfangende die Information gegenüber dem Absendenden wiederholen, der bestätigen muß, daß die Information richtig empfangen und verstanden wurde.

Freigabe zur Arbeit und Wiedereinschalten nach beendeter Arbeit darf nicht aufgrund von Zeichengebung oder vorher getroffener Zeitabsprache erfolgen.