Praxiskompass Elektrosicherheit

Ernst Schneider

Praxiskompass Elektrosicherheit

DIN VDE 0105-100/A1 Berichtigung 1:2020-10

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Vorwort

Das vorliegende Fachbuch beschäftigt sich mit einer der wichtigsten und ältesten Grundnormen der Elektrotechnik, der DIN VDE 0105-100:2015-10 „Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen". Eine grundlegende Neufassung der Norm wurde im Oktober 2015 verabschiedet (daher der Annex 2015:10); zum 11.02.2016 hat sie die bisher gültige DIN VDE 0105-100:2009-10 vollständig abgelöst.

Im Juni 2017 gab es eine wichtige Änderung der DIN VDE 0105-100:2015-10, die die Vorgaben zur Wiederholungsprüfung konkretisiert. Schließlich erfolgte im Oktober 2020 eine Berichtigung mit weiteren Änderungen, sodass seitdem die für alle Elektrofachkräfte (EFKs) grundsätzlich verbindliche Version offiziell DIN VDE 0105-100/A1 Berichtigung 1:2020-10 lautet. Daher ist es unumgänglich, Ihnen eine zweite, überarbeitete Auflage dieses Praxiskompasses an die Hand zu geben.

Die DIN VDE 0105-100 regelt nach Angaben der Deutschen Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (DKE)

- den Betrieb und
- das sichere Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen aller Spannungsebenen (Klein-, Nieder- und Hochspannung).

Die Norm gilt (unter Berücksichtigung bestimmter, in der Norm genannter Ausnahmen) grundsätzlich für alle ortsfesten und ortsveränderlichen Anlagen, die entweder unter Spannung stehen oder im spannungsfreien Zustand bewegt werden. Die genannten Anlagen müssen grundsätzlich sicher betrieben werden können. Daher ist laut DIN VDE 0105-100 vor jedem Bedienvorgang und jeder Arbeit an einer elektrischen Anlage eine Bewertung der elektrischen Risiken vorzunehmen. Dieses Fachbuch richtet sich sowohl an alle Anwender, die an, mit

© WEKA Media GmbH & Co. KG

oder in der Nähe elektrischer Anlagen tätig sind, als auch an die entsprechenden Fach- und Führungskräfte und die Geschäftsleitung der Unternehmen.

Im November 2022 wurde darüber hinaus der Entwurf einer Neufassung der DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) veröffentlicht, der wiederum gravierende Änderungen der DIN VDE 0105-100 nach sich ziehen wird. Die DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) enthält die Mindestanforderungen der DIN VDE 0105-100. Obwohl sich die Neufassung noch im Abstimmungsprozess befindet, weisen wir Sie jetzt schon auf die beabsichtigten Änderungen hin.

Ernst Schneider

Zusmarshausen, November 2023

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

Der Autor **5**

Vorwort **7**

Einführung in die Norm **15**
Die Geschichte der DIN VDE 0105-100 15
Generelle Komitee-Anmerkungen zur Fassung 2015 16
Revisionen der DIN EN 50110-1 17
Der Inhalt der DIN VDE 0105-100 18

Anwendungsbereich und normative Verweisungen **21**
Weiterer Anwendungsbereich 21
Ausnahmekatalog: Anwendung empfohlen 22
Wichtige normative Verweisungen der DIN VDE 0105-100 23

Begriffsdefinitionen der DIN VDE 0105-100 ..... **27**
Wichtige Änderungen gemäß dem Entwurf E DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1):2022-11 39
Arbeitende Person (ArbP) ist ein neuer Begriff 39

Allgemeine Grundsätze der DIN VDE 0105-100 ..... **41**
Sicherer Betrieb elektrischer Anlagen (Abschnitt 4.1) 41
Ordnungsgemäßer Zustand gemäß den Errichtungsnormen 41
Mangelhafte elektrische Anlagen 44
Nicht betriebsfähige elektrische Anlagen ausschalten 45
Schalter mit eingeschränkter Funktionalität kennzeichnen 46
Beabsichtigtes oder unbeabsichtigtes Ausschalten oder Verstellen von Sicherheitseinrichtungen verhindern 46
Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellen 47
Isolationszustand bei Niederspannungsanlagen erhalten 48
Nur geeignete Verlängerungsleitungen verwenden 50
Sichtprüfung von Verlängerungsleitungen 50
Keine Gegenstände in der Nähe von aktiven Anlagenteilen aufbewahren 51
Brandverhütung 52

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Allgemeine Anforderungen an das Personal (Abschnitt 4.2) ... 52
Verantwortlichkeiten für die Sicherheit Dritter ... 52
Unterrichtungen (Unterweisungen) werden weiterhin gefordert ... 53
Ohne geeignete Kleidung geht es nicht ... 54
Auf unbekannte Gefahren hinweisen ... 54
Unerfahrenes Personal nur unter Aufsicht arbeiten lassen ... 55
Kann-Regelung bei Mindestalter und Qualifikationskriterien abgeschafft ... 55
Art und Schwierigkeit der Tätigkeit entscheiden über Ausführenden ... 55
Allgemeine Anforderungen an die Organisation (Abschnitt 4.3) ... 57
Grundsätzliches zur Verantwortlichkeit ... 57
Der Anlagenverantwortliche ... 58
Anlagen- und Arbeitsverantwortlicher ... 59
Weitere Anforderungen ... 61
Befugnisse der Elektrofachkraft ... 62
Sicherheitsbedenken der Mitarbeiter ... 63
Allgemeine Anforderungen an die Kommunikation (Abschnitt 4.4) ... 63
Definition der Kommunikation ... 63
Anlagenverantwortlichen vor Beginn der Tätigkeit informieren ... 64
Informationsübermittlung per Meldung ... 64
Anforderungen an Fehlervermeidung ernst nehmen ... 65
Verständlichkeit sicherstellen ... 65
Allgemeine Anforderungen an eine Arbeitsstelle (Abschnitt 4.5) ... 66
Festlegung und Kennzeichnung der Arbeitsstelle ... 66
Auch andere Gefahrenquellen berücksichtigen ... 66
Allgemeine Anforderungen an Werkzeuge, Ausrüstungen, Schutz- und Hilfsmittel (Abschnitt 4.6) ... 67
Generelle Normkonformität ist einzuhalten ... 67
Werkzeuge, Ausrüstungen, Schutz- und Hilfsmittel ... 68
Bedienungsanleitung in deutscher Sprache vonnöten ... 69
Allgemeine Anforderungen an Schaltpläne und Unterlagen (Abschnitt 4.7) ... 69
Aktualitätsgebot für Schaltpläne und Unterlagen ... 70
Unterlagen im Sinne der Norm ... 70

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Welche Schaltunterlagen sind normkonform? ... 70
Unterschiedliche Dokumentationen sind zulässig ... 71
DIN VDE 0105-100 muss für alle eigenverantwortlichen Elektrofachkräfte verfügbar sein! ... 71
Allgemeine Anforderungen an Schilder (Abschnitt 4.8) ... 72
Staatliche Vorschriften für Sicherheitsschilder ... 72
Normen und Standards für die Beschilderung ... 73
Allgemeine Anforderungen an Notfallmaßnahmen (Abschnitt 4.9) ... 75
Anhang B.7 ... 75
Wichtige Änderungen gemäß dem Entwurf E DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1):2022-11 ... 78

Übliche Betriebsvorgänge ... 79
Allgemeines (Abschnitt 5.1) ... 79
Schalthandlungen (Abschnitt 5.2) ... 81
Alle Schalthandlungen unterfallen der Norm ... 81
Freischalten und Wiedereinschalten nach Spannungsfreiheit nur durch Elektrofachkräfte (EFKs) und elektrotechnisch unterwiesene Personen (EuPs) zulässig ... 82
Wiedereinschalten durch Laien ist jetzt untersagt ... 83
Unterbrechung der Stromversorgung im Notfall ... 83
Schalthandlungen im Notfall ... 84
Erdschlussproblematik bei Anlagen über 1 kV ... 84
Schutz vor Störlichtbögen ... 85
Erhalten des ordnungsgemäßen Zustands (Abschnitt 5.3) ... 86
Allgemeines zum ordnungsgemäßen Zustand ... 86
Messen gemäß DIN VDE 0105-100 ... 87
Erproben gemäß DIN VDE 0105-100 ... 88
Prüfen gemäß der DIN VDE 0105-100 ... 91
Wiederkehrende Prüfungen ... 94
Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 0105-100 ... 94
Prüfungen zur Erhaltung des ursprünglichen Zustands ... 95
Allgemeines zum ordnungsgemäßen Zustand ... 95
Messen gemäß DIN VDE 0105-100 ... 96

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Erproben gemäß DIN VDE 0105-100 97
Prüfen gemäß der DIN VDE 0105-100 98
Weitere Prüfanforderungen 99
Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 0105-100 100
Prüfberichte und Vorabuntersuchung 101
Zielrichtung und Vorgaben der DIN VDE 0100-105 102
Isolationswiderstandsmessung kann unter bestimmten Umständen entfallen 103
Praxiserleichterungen sind geblieben 104
Vorbeugendes Instandhaltungsmanagementsystem erlaubt Verzicht auf wiederkehrende Prüfungen 104
Vorsichtsmaßnahmen weiterhin gefordert 105
Elektrofachkräfte mit Prüferfahrung für Prüfungen zuständig 105
Prüfbericht für die wiederkehrende Prüfung 105
Generelle Berichtspflicht 106
Inhalte des Prüfberichts 106
Empfehlungen für Reparaturen und Verbesserungen 106
Fristsetzung zur nächsten Prüfung 106
Verantwortliche für den Prüfbericht 107
Zusammenstellung und Unterschrift 107
Einzelheiten zu Beschädigungen und Gefährdungen 107
Häufigkeit der wiederkehrenden Prüfungen 107
Änderung der Anforderungen an Mindestinhalte des Prüfberichts 108
Allgemeine Angaben 108
Bewertung der Prüfung 109
Die Berichtigung 1 der DIN VDE 0105-100 vom Oktober 2020 109
Prüfprotokoll für wiederkehrende Prüfungen nach DIN VDE 0105-100/A1 Berichtigung 1:2020-10 112

Arbeitsmethoden 127
Allgemeines (Abschnitt 6.1) 127
Planung, Gefährdungseinschätzung und Schutzmaßnahmen 127
Durchführungserlaubnis statt Erlaubnis für Arbeiten 128

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Durchführungserlaubnis muss bei Unterbrechungen neu erteilt werden 128
Meldung des Arbeitsverantwortlichen zu Beginn der Arbeiten 129
Unterweisungen sind grundsätzlich notwendig 130
Schutzmaßnahmen bei den drei unterschiedlichen Arbeitsmethoden 130
Zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen bei Beeinflussungsspannungen 131
Arbeiten bei ungünstigen Wetterbedingungen 132
Arbeiten im spannungsfreien Zustand (Abschnitt 6.2) 135
Allgemeine Anforderungen an den spannungsfreien Zustand 135
Freischalten (1. Sicherheitsregel) 136
Gegen Wiedereinschalten sichern (2. Sicherheitsregel) 138
Spannungsfreiheit feststellen (3. Sicherheitsregel) 140
Erden und kurzschließen (4. Sicherheitsregel) 145
Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken (5. Sicherheitsregel) 153
Weitere Anforderungen an Arbeiten im spannungsfreien Zustand 154
Arbeiten unter Spannung (Abschnitt 6.3) 155
Allgemeine Anforderungen 156
Brand- und Explosionsschutz 163
Spezialausbildung für das Arbeiten unter Spannung 165
Mindestausbildungsinhalte zur Befähigung zum Arbeiten unter Spannung 167
Erhalt der fachlichen Fähigkeit 169
Anforderungen an Arbeitsverfahren 172
Arbeitsanweisungen 173
Werkzeuge, Ausrüstungen, Schutz- und Hilfsmittel 175
Umgebungsbedingungen 176
Organisation von Arbeitsabläufen 177
Besondere Festlegungen für Kleinspannungsanlagen 185
Besondere Festlegungen für Niederspannungsanlagen 185
Besondere Festlegungen für Hochspannungsanlagen 186
Spezielle Arbeiten unter Spannung 187
Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile (Abschnitt 6.4) 187

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Allgemeine Anforderungen zum Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile ... 187
Schutz durch Schutzvorrichtung, Abdeckung, Kapselung oder isolierende Umhüllung ... 191
Schutz durch Abstand und Aufsichtführung ... 193
Bauarbeiten und sonstige nicht elektrotechnische Arbeiten ... 199
E DIN EN 50110-1 führt neuen Abschnitt 6.5 ein ... 202
Abschnitt 6.5.2 legt besondere Anforderungen fest ... 203

Instandhaltung ... 205
Allgemeines (Abschnitt 7.1) ... 205
Unterschiedliche Anforderungen von Instandhaltungsarbeiten ... 206
Personal (Abschnitt 7.2) ... 206
Instandsetzung (Abschnitt 7.3) ... 208
Auswechseln von Sicherungseinsätzen (Abschnitt 7.4) ... 209
Allgemeine Anforderungen für das Auswechseln von Sicherungseinsätzen ... 209
Deutsche Anforderungen bei Sicherungseinsätzen bis 1.000 V ... 210
Anforderungen für Mast- und Turmstationen sowie Transformatoren-Kleinstationen ... 214
Anforderungen für Lampen und Zubehör ... 215
Vorübergehende Unterbrechung der Arbeit (Abschnitt 7.5) ... 216
Abschluss von Instandhaltungsarbeiten (Abschnitt 7.6) ... 217

Anhänge der DIN VDE 0105-100 ... 219
Änderungen durch den Entwurf E DIN EN 50110-1:2022-11 ... 220
Anhang B.2 – Anwendungsbeispiel bei Arbeiten unter Spannung ... 222
Anhang B.6 – Lichtbogenschutz ... 222
Allgemeines ... 222
Elektrische und nicht elektrische Gefährdungen ... 223
Gefährdungsbeurteilung zu Störlichtbögen ... 224
Nationaler Anhang NB – Vergabe von Unteraufträgen ... 225

Stichwortverzeichnis ... 227

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Übliche Betriebsvorgänge

Das Kapitel „Übliche Betriebsvorgänge“ ist ein herausragendes Kapitel der DIN VDE 0105-100. Hier werden die in der Praxis wichtigen üblichen Betriebsvorgänge beim Betrieb elektrischer Anlagen – Schalthandlungen (5.2) und Erhaltung des ordnungsgemäßen Zustands (5.3) – thematisiert. Im Juni 2017 gab es allerdings eine weiterreichende Änderung. Mit dem Titel „Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen; Änderung A1: Wiederkehrende Prüfungen; Deutsche Übernahme von Abschnitt 6.5 des HD 60364-6:2016" muss die DIN VDE 0105-100 korrekterweise seitdem mit dem Annex „A1“ versehen werden.

Allgemeines (Abschnitt 5.1)

Der erste Abschnitt (5.1) stellt wie bislang voran, dass bei Schalthandlungen bzw. beim Erhalt des ordnungsgemäßen Zustands erforderlichenfalls geeignete Werkzeuge und Ausrüstungen zu benutzen sind, um Gefahren für Personen zu vermeiden. Hier handelt es sich im Grunde um eine Wiederholung der allgemeinen Anforderungen an die zu verwendenden Werkzeuge und Ausrüstungen, die schon in Abschnitt 4.6 aufgestellt werden (siehe dort). Allerdings findet sich in Abschnitt 4.6 noch eine weitergehende Konkretisierung. Werkzeuge und Ausrüstungen müssen nämlich

- für den Einsatz geeignet sein,
- sich in ordnungsgemäßem Zustand befinden und
- bestimmungsgemäß angewandt werden.

Dass zur Anforderung der „Geeignetheit“ sicherlich auch gehört, dass die Verwendung keine Gefahren Dritter hervorrufen darf, dürfte jedem Praktiker mehr als klar sein. Nichtsdestotrotz hat das Normenkomitee K 224 eine Beibehaltung des bisherigen Wortlauts für notwendig erachtet. Anders sieht dies bezüglich der ebenfalls in Abschnitt 5.1 aufgestellten Forderung aus, laut der Tätigkeiten wie Schalthandlungen bzw. diejenigen Maßnahmen, die zum Erhalt des ordnungsgemäßen Zustands notwendig sind, mit dem Anlagenbetreiber (ANLB) oder – falls erforderlich – mit dem Anlagenverantwortlichen (ANLV) abgestimmt sein müssen. Gemäß der Begriffsdefinition des Anlagenbetreibers unter Abschnitt 3.2.1

© WEKA Media GmbH & Co. KG

ist dies derjenige, der die Gesamtverantwortung für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage trägt und die Regeln sowie die Randbedingungen der Organisation vorgeben muss. Daraus lässt sich selbstverständlich auch der Anspruch folgern, dass die Schalthandlungen und Erhaltungsmaßnahmen mit dem rechtlich tatsächlich Gesamtverantwortlichen abgestimmt werden müssen.

Anlagenverantwortlicher mit Weisungsberechtigung

Auf den ersten Blick klingt die Anforderung so, als müsse mit dem Anlagenbetreiber alles und jedes abgestimmt werden. Dies ist natürlich mitnichten so – der Anlagenverantwortliche ist aufgrund seiner Weisungsberechtigung frei, nur das abstimmen zu lassen, was er im Hinblick auf den sicheren Betrieb für relevant hält.

Besonders wichtig ist nach Auffassung des Autors auch die dritte Anforderung in Abschnitt 5.1, nach der der Anlagenbetreiber oder ggf. Anlagenverantwortliche zu informieren ist, wenn Schalthandlungen und Erhaltungsmaßnahmen beendet sind. In den hier auch einschlägigen Anforderungen der Abschnitte 4.3 (Organisation) und 4.4 (Kommunikation) wird zwar der Beginn bzw. die Durchführung der Maßnahmen bzw. Tätigkeiten angesprochen, von einer Beendigung ist allerdings keine Rede. Gerade das Ende einer Tätigkeit ist nach Auffassung des Autors unter Sicherheitsgesichtspunkten ebenso relevant. Natürlich gilt auch hier die Einschränkung, dass nicht die Beendigung einer jeglichen Schalthandlung oder Erhaltungsmaßnahme gemeldet werden muss, sondern nur diejenige, die relevant ist. Der diesbezüglich enthaltenen Einschränkung, nur falls erforderlich den Anlagenverantwortlichen zu informieren, muss allerdings aus Praktikersicht eine klare Absage erteilt werden.

Es ist nach Ansicht des Autors aus Sicherheitsgründen unverzichtbar, auch die meist für die Anlage verantwortliche Elektrofachkraft (VEFK) grundsätzlich zu informieren. Der Anlagenverantwortliche übernimmt laut Anmerkung zu Abschnitt 4.3.1 schließlich für seinen Zuständigkeitsbereich die Aufgaben nach § 8 Abs. 2 Arbeitsschutzgesetz an der Arbeitsstelle.

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Eine Information über die Beendigung ist allerdings dann entbehrlich, wenn ein entsprechend fachlich kompetenter Arbeitsverantwortlicher vom Anlagenverantwortlichen mit der vollständigen Durchführungsverantwortung betraut wurde.

Schalthandlungen (Abschnitt 5.2)

Abschnitt 5.2 der Norm DIN VDE 0105-100 beschäftigt sich mit Schalthandlungen.

Alle Schalthandlungen unterfallen der Norm

Gemäß der Feststellung in Abschnitt 5.2.1 dienen Schalthandlungen generell dazu, den Schaltzustand von elektrischen Anlagen zu ändern. Diesbezüglich unterscheidet die Norm DIN VDE 0105-100 ganz allgemein zwei Arten von Schalthandlungen:

1. Schalthandlungen zur Änderung des elektrischen Zustands einer Anlage, zum Bedienen von Betriebsmitteln, Ein- und Ausschalten, Starten und Stillsetzen von Betriebsmitteln mit Einrichtungen, deren bestimmungsgemäßer Gebrauch gefahrlos ist
2. Ausschalten oder Wiedereinschalten von Anlagen im Zusammenhang mit der Durchführung von Arbeiten

Schalthandlungen auch über Fernsteuerung

Darüber hinaus wird in Abschnitt 5.2.1 noch festgestellt, dass Schalthandlungen vor Ort oder durch Fernsteuerung durchgeführt werden können.

In der Kommentierung zur bisherigen DIN VDE 0105-100 macht das K 224 darauf aufmerksam, dass schon das falsche Ausschalten der Stromversorgung – also eine Schalthandlung im Sinne der Norm – je nach baulichen und technischen Anlagen zu schweren bis schwersten Schäden von Menschen oder Sachen führen kann. Daher ist es wichtig, dass gerade in verfahrenstechnisch brisanten Anlagen (beispielsweise in Krankenhäusern) grundsätzlich eine Ersatzstromversorgung

© WEKA Media GmbH & Co. KG

zur Verfügung steht. Dies unterstreicht, wie bedeutsam Schalthandlungen sein können.

Norm umfasst auch Schalthandlungen bei Niederspannung

Laut Abschnitt 1 (Anwendungsbereich) der Norm gilt die DIN VDE 0105-100 für das Bedienen von und alle Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen aller Spannungsebenen – also Kleinspannung bis Hochspannung. Sie umfasst daher auch die Schalthandlungen im Niederspannungsbereich bis 1 kV.

Freischalten und Wiedereinschalten nach Spannungsfreiheit nur durch Elektrofachkräfte (EFKs) und elektrotechnisch unterwiesene Personen (EuPs) zulässig

Die Norm ordnet in Abschnitt 5.2.2 an, dass das Freischalten vor oder das Wiedereinschalten nach Arbeiten in spannungsfreiem Zustand zwingend durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen durchgeführt werden muss – und zwar nach den Anforderungen des Abschnitts 6.2.

Laut Begriffsdefinition in Abschnitt 3.4.6 bedeutet Freischalten im Sinne der Norm das allseitige Ausschalten oder Abtrennen eines Betriebsmittels oder eines Stromkreises von anderen Betriebsmitteln oder Stromkreisen durch Trennstellen, die den zu erwartenden Spannungsunterschieden zwischen dem Betriebsmittel oder dem Stromkreis und anderen Stromkreisen standhalten können. Darunter wird angemerkt, dass dies nicht alle geerdeten Einzelleiter betrifft.

Arbeiten in spannungsfreiem Zustand sind in der bisherigen und aktuellen Fassung der Norm (3.4.8) gleich definiert – nämlich als Arbeiten an elektrischen Anlagen, deren spannungsfreier Zustand zur Vermeidung elektrischer Gefahren hergestellt und sichergestellt ist.

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Wiedereinschalten durch Laien ist jetzt untersagt

In der bisherigen Fassung wurde noch die Formulierung „Freigabe zum Wiedereinschalten nach Arbeiten in spannungsfreiem Zustand" gebraucht. Der Begriff „Freigabe" war bislang nicht definiert, er wurde aber in die aktuelle DIN VDE 0105-100 aufgenommen. Laut Abschnitt 3.4.10 versteht die Norm unter „Freigabe zur Arbeit" die Anweisung an der Arbeitsstelle an die Mitarbeiter des Arbeitsteams, die Arbeit zu beginnen, nachdem alle Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt wurden. Die Norm fordert jetzt ausdrücklich, dass nur noch Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesene Personen das Wiedereinschalten durchführen dürfen.

Kein Wiedereinschalten durch Laien!

Die bis jetzt in manchen Betrieben noch ausgeübte Praxis, elektrotechnische Laien das Wiedereinschalten auf Anweisung durchführen zu lassen, ist jetzt definitiv nicht mehr zulässig – ein solches Vorgehen ist nicht normkonform!

Unterbrechung der Stromversorgung im Notfall

Abschnitt 5.2.3 ist auch in der aktuellen Version unverändert geblieben. Laut diesem Abschnitt sind für die Bereitstellung von Einrichtungen zur Unterbrechung der Stromversorgung von Anlagen und Betriebsmitteln im Notfall die nationalen oder betrieblichen Vorschriften maßgeblich. Hierzu kann angemerkt werden, dass es – zumindest im deutschen Bereich – hier keine eindeutigen gesetzlichen Vorgaben gibt (im weiteren Sinne wird das Thema lediglich in den energiegesetzlichen Vorschriften erwähnt). Anforderungen an Notstromversorgungen finden sich dagegen in Hülle und Fülle in den technischen Standards: u.a. in den Normen zur Stromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen (DIN VDE 0108-1:1989-10; zwischenzeitlich allerdings zurückgezogen, für bestehende Anlagen immer noch relevant), in der schon an anderer Stelle erwähnten Vornorm DIN VDE V 0108-100 für Sicherheitsbeleuchtungsanlagen oder in der 2014 neu gefassten DIN VDE 0833-1 bezüglich „Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – Teil 1: Allgemeine Festlegungen".

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Zu nennen sind in diesem Zusammenhang auch die verschiedenen Normen der 0100er-Familie bezüglich der Niederspannungsanlagen, beispielsweise die VDE 0100-540, die VDE 0100-551 oder die VDE 0100-560.

Schalthandlungen im Notfall

Auch in Abschnitt 5.2.4 erfolgten keine Änderungen. Dort wird gefordert, dass Schalthandlungen bei Notfällen in der Elektrizitätsversorgung grundsätzlich nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen durchgeführt werden dürfen. Unsere österreichischen Nachbarn haben diese rigide Vorgabe in ihrer Version der DIN VDE 0105-100 (die ja auf der EN 50110 basiert) allerdings entschärft.

ÖVE/ÖNORM EN 50110-1 (2009) Abschn. 5.2.4.101

Das Abschalten von elektrischen Anlagen zur Sicherstellung des Lebens und der Gesundheit und zur Verhinderung von Brand- und Explosionsgefahr darf auch von Laien durchgeführt werden. Das Feststellen des spannungsfreien Zustands bleibt jedenfalls der Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesenen Person vorbehalten.

Ein solches Vorgehen ist auch in Deutschland unter Notstandsgesichtspunkten rechtlich grundsätzlich zulässig und sinnvoll – es ist allerdings nicht normkonform.

Erdschlussproblematik bei Anlagen über 1 kV

Wenn ein Erdschluss in einer elektrischen Anlage über 1 kV nicht ausgeschaltet wird, ist laut unverändert beibehaltenem Abschnitt 5.2.5 die Erdschlussstelle zu ermitteln, und es sind geeignete Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz von Personen zu treffen. Laut Anmerkung sind diese Sicherheitsmaßnahmen abhängig von der Art und Auslegung der elektrischen Anlage. Der Grund für diese Anforderung ist laut K 224 folgender: Wird beim Auftreten eines Erdschlusses der erdschlussbehaftete Anlagenteil automatisch ausgeschaltet, ist dies eigentlich

© WEKA Media GmbH & Co. KG

problemlos – die Gefahr besteht nur so kurzfristig, dass weitere Maßnahmen gar nicht erforderlich sind. Wenn der erdschlussbehaftete Anlagenteil dagegen weiterbetrieben wird, müssen unverzüglich Lokalisierungsmaßnahmen bezüglich des Erdschlusses veranlasst werden. Die Erdschlussstelle muss so eng wie möglich eingegrenzt und abgesperrt werden, sodass Menschen und Nutztiere durch den Spannungstrichter (Schritt- und Berührungsspannung) nicht gefährdet werden können.

Sicherheitsabstand

Das K 224 empfiehlt einen regelmäßigen Sicherheitsabstand von 20 m. Unter Berufung auf die zuletzt im Oktober 2015 geänderte DIN VDE 0132 „Brandbekämpfung und technische Hilfeleistung im Bereich elektrischer Anlagen" wird bei Anlagen bis 30 kV ein Schutzabstand von mindestens 10 m allerdings für ausreichend gehalten.

Schutz vor Störlichtbögen

Die für Deutschland geltende Anmerkung 5.2.101 wurde im Vergleich zur alten Fassung der DIN VDE 0105-100 verändert. Zum einen ist sie ganz ans Ende des Abschnitts 5.2 gerutscht. Zum anderen wurde die generelle Anforderung beibehalten, dass in Anlagen, deren Aufbau keinen ausreichenden Schutz für Personen gegen Auswirkungen von Störlichtbögen gewährt, nur Personen zugegen sein dürfen, die mit der Schalthandlung tatsächlich zu tun haben. Darüber hinaus fordert die Norm jetzt in mehr generalisierter Form, dass der Schutz der schaltenden Person durch geeignete Maßnahmen (beispielsweise PSA) sichergestellt sein muss. Weggefallen sind dagegen die Ausführungen zur spezifischen Gefahr von Störlichtbögen bei der Betätigung von Trenn- oder Erdungsschaltern in Anlagen offener Bauweise oder mangelnden festen Abdeckungen oder Kapselungen. Ebenfalls nicht mehr erwähnt werden die konkreten Vorgaben zur Vermeidung von Fehlschaltungen, die in der DIN VDE 0105-100:2009-10 noch unter Abschnitt 5.2.101 vorhanden waren. Konkret ging es hier u.a. um die schriftliche Festlegung der Reihenfolge der Schalthandlungen anhand der Bezeichnung

© WEKA Media GmbH & Co. KG

der Schaltfelder in bestimmten Fällen. Von der Anforderung wurden wiederum Schalthandlungen zur Störungsbeseitigung ausgenommen.

Streichung der Vorgaben umstritten

Die Streichung der Vorgaben ist unter Fachleuten durchaus umstritten, da beispielsweise beim Ausfall von Schaltfehlerschutzgeräten Neuanlagen ggf. mit Notantrieben und Entriegelungsschlüsseln betrieben werden müssen.

Erhalten des ordnungsgemäßen Zustands (Abschnitt 5.3)

Abschnitt 5.3 der DIN VDE 0105-100 beschäftigt sich mit dem Thema „Erhalten des ordnungsgemäßen Zustands" im Rahmen der üblichen Betriebsvorgänge. Der Abschnitt enthält zu Beginn erstmals – zumindest in der deutschen normativen Festlegung – eine Erläuterung des Begriffs „ordnungsgemäßer Zustand einer elektrischen Anlage".

Allgemeines zum ordnungsgemäßen Zustand

Unter Abschnitt 5.3.101 wird festgestellt, dass sich eine elektrische Anlage gemäß der DIN VDE 0105-100 in ordnungsgemäßem Zustand befindet, wenn sie

- zum Zeitpunkt ihrer Errichtung den Errichtungsnormen entsprochen hat und
- bei der wiederkehrenden Prüfung keine sicherheitsrelevanten Mängel festgestellt werden.

Die Norm verlangt diesbezüglich auch, dass bei zwischenzeitlich geänderten Umgebungs- und Betriebsbedingungen entsprechende Anpassungen vorgenommen wurden oder die Anlage bei der Wiederholungsprüfung den aktuellen Errichtungsnormen entspricht. Eine derartig klare Definition des ordnungsgemäßen Zustands fehlte bislang, sie ist daher aus Praktikersicht zu begrüßen.

Die Definition korrespondiert inhaltlich auch mit den allgemeinen Grundsätzen zum sicheren Betrieb in Abschnitt 4.1.101, nach denen elektrische Anlagen den

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Errichtungsnormen entsprechend in ordnungsgemäßem Zustand zu erhalten sind. Dort wird ebenfalls gefordert, dass bei Änderungen der Betriebsbedingungen bestehende Anlagen den jeweils gültigen Errichtungsnormen angepasst werden müssen.

In der deutschen Fassung wird hier auch angemerkt, dass sich sicherheitsrelevante Mängel u.a. aufgrund von Alterung, Abnutzung, Betriebs- und Umgebungsbedingungen der Betriebsmittel ergeben können.

Messen gemäß DIN VDE 0105-100

In Abschnitt 5.3.1 wird eine der wichtigsten Tätigkeiten der Elektrofachkraft behandelt – hier geht es um das Messen. Die Norm versteht zunächst darunter alle Tätigkeiten zur Ermittlung physikalischer Daten in elektrischen Anlagen (5.3.1.1). Messungen dürfen grundsätzlich nur von drei Personengruppen, nämlich von

- Elektrofachkräften,
- elektrotechnisch unterwiesenen Personen oder
- Laien (diese allerdings nur unter direkter Beaufsichtigung oder unter Aufsichtführung durch eine Elektrofachkraft),

vorgenommen werden.

Die Norm verlangt unter 5.3.1.2 darüber hinaus, dass für konforme Messungen geeignete und sichere Messgeräte verwendet werden. Die Geräte müssen grundsätzlich vor und, soweit erforderlich, auch nach einer jeden Benutzung geprüft werden. In Abschnitt 5.3.3.101.3.2 wird bezüglich der Leistungsmerkmale und Sicherheit der Geräte auf die Anforderungen der entsprechenden Teile der DIN EN 61557 (VDE 0413) „Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1.000 V und DC 1.500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen“ verwiesen.

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Wenn unmittelbare Gefahr droht

Werden bei einer Prüfung Mängel entdeckt, die eine unmittelbare Gefahr bilden, müssen diese nach Abschnitt 5.3.3.4 unverzüglich behoben werden. Wenn dies nicht sofort möglich ist, müssen die fehlerhaften Teile außer Betrieb genommen werden. Die Anlage oder das Betriebsmittel ist gegen Wiedereinschalten zu sichern!

Im Gegensatz zu den eher „liberalen" Berechtigungen beim Messen und Erproben sind Prüfungen gemäß den Anforderungen in Abschnitt 5.3.3.5 nur durch Elektrofachkräfte durchzuführen, die „Kenntnisse durch Prüfung vergleichbarer Anlagen" besitzen.

Diese Formulierung ist natürlich relativ schwammig. Wenn bei der persönlichen Prüfberechtigung die einschlägigen arbeitsschutzrechtlichen Vorgaben der Betriebssicherheitsverordnung eingehalten werden, reicht dies nach Meinung des Autors zur Erfüllung der Normkonformität aus.

Eine Prüfung elektrischer Anlagen muss verständlicherweise mit geeigneter Ausrüstung und so durchgeführt werden, dass Gefahren vermieden werden. Das K 224 verweist hier auf die allgemeinen Anforderungen zum sicheren Betrieb nach Abschnitt 4.1.102 (siehe dort). Außerdem könnten bei Prüfungen auch Gefahren durch äußere Einwirkungen (Feuchtigkeit, mechanische Beanspruchung, chemische Reaktionen etc.) auftreten. In Abschnitt 5.3.3.5 wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass bei Prüfungen ggf. Einschränkungen durch blanke unter Spannung stehende Teile zu beachten seien.

Abschnitt 5.3.3.6 fordert eine Aufzeichnung des Prüfungsergebnisses. Es müssen – soweit erforderlich – entsprechende Maßnahmen zur Mängelbeseitigung getroffen werden. Auch diese Ergebnisse müssen – in Übereinstimmung mit nationalen und den betrieblichen Anforderungen – aufgezeichnet werden.

Unklar ist, ob Aufzeichnungen ausschließlich (hand-)schriftliche Dokumentation bedeutet. Nach Ansicht des Autors ist auch eine digitale Aufzeichnung möglich, wenn sichergestellt ist, dass diese nicht nachträglich verändert werden kann.

WEKA © WEKA Media GmbH & Co. KG

Wiederkehrende Prüfungen

Der deutsche Normgeber weist im Vorwort der aktuellen Fassung der DIN VDE 0105-100 darauf hin, dass bereits in der Vorgängernorm von 2009 die Anforderungen aus dem Harmonisierungsdokument HD 60364-6:2007 Abschn. 62 bezüglich der „wiederkehrenden Prüfungen" und die zusätzlichen deutschen normativen Festlegungen in Abschnitt 5.3 und im nationalen Anhang NA zusammengeführt wurden. 2017 erfolgte dann die Änderung A1, die bei der wiederkehrenden Prüfung die deutsche Übernahme des Abschnitts 6.5 des HD 60346-6:2016 festlegte.

Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 0105-100

Im Juni 2017 hat die 2015er-Fassung der DIN VDE 0105-100 eine gravierende Änderung erfahren – diese wurde allerdings schon in der 2015er-Fassung angekündigt. Abschnitt 5.3.3 der DIN VDE 0105-100:2015-10 beschäftigt sich mit dem Prüfen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel. Laut 5.3.3.1 besteht der Zweck von Prüfungen im Nachweis, dass eine elektrische Anlage

- den Sicherheitsvorschriften und
- den Errichtungsnormen entspricht.

Mit der Bezeichnung A1 wurde im Sommer der für die Praxis eminent wichtige Abschnitt 5.3.3.101 „Wiederkehrende Prüfungen" geändert. Dabei handelt es sich um die modifizierte deutsche Übernahme des Abschnitts 6.5 des HD 60364-6:2016 (IEC 60364-6:2016-5) inklusive deutscher – also nationaler – Ergänzungen. Die entsprechenden Anhänge des Harmonisierungsdokuments der internationalen Norm wurden allerdings nicht übernommen. Wie gerade angesprochen wird der bisherige Abschnitt 5.3.3.101 „Wiederkehrende Prüfungen" durch den Abschnitt 6.5 des HD 60364-6:2016 ersetzt und mit weiteren nationalen Festlegungen versehen. Die normativen Verweise wurden ebenfalls aktualisiert. Außerdem wurde der nationale Anhang NC der DIN VDE 0100-600:2017-06 in die DIN VDE 0105-100 übernommen.

WEKA © WEKA Media GmbH & Co. KG

Prüfprotokoll für wiederkehrende Prüfungen nach DIN VDE 0105-100/A1 Berichtigung 1:2020-10

1 Kunde/Auftraggeber		**2 Prüfer**	
Name	.....	Name	.....
Firma	.....	Firma	.....
Straße, Nr. PLZ, Ort	....	Straße, Nr. PLZ, Ort	....
Tel.	.....	Tel.	.....
3 Objekt		**4 Errichter**	**identisch mit Prüfer ❑**
Prüfdatum	.....	Name	.....
Bezeichnung	.....	Firma	.....
Lage Anschrift	....	Straße, Nr. PLZ, Ort	....

☒ Zutreffendes bitte ankreuzen

Frage	**In Ordnung?**		**Bemerkungen**
	ja	**nein**	
Allgemeines			
Sind die geeigneten Zeitabstände zur wiederkehrenden Prüfung der elektrischen Anlage festgelegt worden?	☐	☐	.....
Wurden der Umfang sowie die Bereiche und Anlagenteile der wiederkehrenden Prüfungen so festgelegt, dass dadurch eine Beurteilung des ordnungsgemäßen Zustands der elektrischen Anlage möglich ist?	☐	☐	.....
Sind die allgemeinen Grundsätze gemäß DIN VDE 0105–100 Abschn. 4 sichergestellt?	☐	☐	.....

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Frage	In Ordnung?		Bemerkungen
	ja	nein	
Wurde die elektrische Anlage			.....
▶ vor der Inbetriebnahme,	☐	☐	
▶ nach Änderungen bzw.	☐	☐	
▶ nach Erweiterungen	☐	☐	
▶ in geeigneten Zeitabständen wiederkehrend	☐	☐	
geprüft?			
Wurden Berichte und Empfehlungen aus vorhergehenden Prüfungen angemessen berücksichtigt?	☐	☐	.....
Wurde eine Vorabuntersuchung durchgeführt, falls keine früheren Prüfberichte vorhanden sind?	☐	☐	.....
Kann bei Erweiterungen oder Änderungen einer bestehenden Anlage nachgewiesen werden, dass diese den Normanforderungen der Reihe DIN VDE 0100 entsprechen und die neu erstellte Anlage durch die bestehende Anlage nicht in ihrer Sicherheit eingeschränkt ist?	☐	☐	.....
Wurden die in der DIN VDE 0100-510:2014-10 Abschn. 514.5 geforderten sowie alle für die Wiederholungsprüfung notwendigen Informationen den Personen, die die Wiederholungsprüfung durchführen, zur Verfügung gestellt?	☐	☐	.....
Ist sichergestellt, dass beim Vergleich der Ergebnisse mit den aktuell geltenden Bestimmungen die Anforderungen der Normenreihe DIN VDE 0100 eingehalten werden?	☐	☐	.....
Werden Prüfungen, deren Errichtungsbestimmungen nicht eingehalten wurden, nach der Fehlersuche und Mängelbeseitigung wiederholt?	☐	☐	.....

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Frage	In Ordnung?		Bemerkungen
	ja	nein	
Werden Ursachen von auffälligen Messwerten, die von den zu erwartenden Werten abweichen, jedoch den Normanforderungen entsprechen, untersucht?	☐	☐	.....
Entspricht die elektrische Anlage (auch deren Änderungen und Erweiterungen) den zum Zeitpunkt der Errichtung geltenden Bestimmungen?	☐	☐	.....
Ist sichergestellt, dass für die Messaufgaben nur Messgeräte der entsprechenden Gerätenormen aus der Tabelle 1 „Normen für Messgeräte zum Prüfen von Schutzmaßnahmen" der DIN VDE 0100-600:2017-06 verwendet werden?	☐	☐	.....
Wird die elektrische Anlage weitestgehend durch geeignete, ergänzende Erprobungen und Messungen nach DIN VDE 0100-600:2017-06 Abschn. 6.4 geprüft, sodass Folgendes gewährleistet wird bzw. ist?	☐	☐	.....
▶ die Sicherheit von Personen oder Nutztieren gegen Verbrennungen und elektrischen Schlag	☐	☐	
▶ Schutz vor Brandschäden durch Fehler an der elektrischen Anlage	☐	☐	
▶ die erforderlichen Bemessungen und Einstellungen gemäß DIN VDE 0100-410:2018–10	☐	☐	
▶ die einwandfreie Bemessung und Einstellung von Überwachungseinrichtungen (z.B. Differenzstrom-Überwachungsgeräte [RCMs] oder Isolationsüberwachungseinrichtungen [IMDs])	☐	☐	
▶ dass die Sicherheit der Anlage nicht durch Beschädigung oder Verschleiß beeinträchtigt ist	☐	☐	
▶ dass Abweichungen zu den Normen der Reihe DIN VDE 0100 sowie Fehler und Gefahren in der Anlage erkannt werden	☐	☐	

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Stichwortverzeichnis

A

Abdeckung 36
Abdeckung
– isolierende 37
Abstände
– ergonomische, berechnen 221
Anlagenbetreiber 29, 101
Anlagenverantwortlicher 58, 59, 64
Annäherungszone 33
Arbeiten 33
Arbeitende Person 39
Arbeiten
– elektrotechnische 33
– im spannungsfreien Zustand 35, 135
– in der Nähe unter Spannung stehender Teile 34, 187
– nicht elektrotechnische 33, 199
– Unterbrechung 183
– unter Spannung 34, 155
– unter Spannung, Anwendungsbeispiel 222
Arbeitsabläufe 177
Arbeitsschutzgesetz 43
Arbeitsstelle 32, 66
Arbeitsverantwortlicher 30, 59
– Meldung 129
Aufsichtführung 36, 55
AuS-Pass 179
Ausrüstungen 68, 175
Automatische Wiedereinschaltung 181

B

Bauarbeiten 199
Beaufsichtigen 36

© WEKA Media GmbH & Co. KG

Bedienen 36
Bedienungsanleitung 69
Beeinflussungsspannungen 131
Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken 153
Berichtspflicht 106
Betrieb 28
Betriebssicherheitsverordnung 43
Brand- und Explosionsschutz 163
Brandverhütung 52

D

DGUV Vorschrift 3 43
DIN EN 50110 16
DIN EN ISO 7010 73
DIN VDE 0100 42
DIN VDE 0105-100 – Begriffsdefinitionen 27
- Allgemeine Grundsätze 41
- Anhänge 219
- Anwendungsbereich 21
- Arbeitsmethoden 127
- Berichtigung 1 109
- Inhaltsübersicht 18
- Instandhaltung 205
- übliche Betriebsvorgänge 79
- Verweise auf andere Normen 23

Dokumentation 71
Durchführungserlaubnis 35, 128

E

E DIN EN 50110-1 ..... 39, 202
E DIN EN 50110-1\:2022-11 220
E DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) 78
Elektrische Anlage 27
- mangelhafte 44
- nicht betriebsfähig 45

© WEKA Media GmbH & Co. KG