



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für elektronische, mechatronische
und informationstechnische Berufe

Schutz durch DIN VDE

Lehrbuch zu den Lernfeldern

- Elektrische Systeme planen und installieren
- Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäudetechnischen Systemen, Anlagen und Geräten konzipieren und gewährleisten

20. völlig überarbeitete und erweiterte Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 30383

Autoren von Schutz durch DIN VDE:

Hartmut Fritsche	Dipl.-Ing. (FH)	Massen
Gregor Häberle	Dr.-Ing., VDE	Tettngang
Heinz Häberle †	Dipl.-Gewerbelehrer, VDE	Kressbronn
Verena Häberle	MSc ETH	Zürich

Bildbearbeitung:

Zeichenbüro des Verlags Europa-Lehrmittel, 73760 Ostfildern.

Herr Heinz O. Häberle hat dieses Werk 1985 übernommen, umfassend weiterentwickelt und geprägt bis zu seinem Tod im Jahre 2017. Durch seine vielfältigen schriftstellerischen Werke unterstützte er junge Menschen in ihrer Aus- und Weiterbildung im Bereich der Elektrotechnik über Jahrzehnte hinweg. Dafür sind wir ihm dankbar.

Auszüge aus DIN-Normen mit VDE-Klassifikation sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 472.020 des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich. Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de, erhältlich sind."

ISBN 978-3-8085-3941-5

20. Auflage 2021

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern identisch sind.

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2021 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
www.europa-lehrmittel.de

Umschlag: braunwerbeagentur, 42477 Radevormwald

Umschlagbilder: BEHA-Amprobe, 79286 Glottertal (Messgerät links) und Siemens, 80333 München (Messgerät rechts), Autorenfoto in Anlagen der EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Icons: Satz+Layout Werkstatt Kluth GmbH, 50374 Ertstadt

Satz: Dipl. Des. Susanne Beckmann, 59514 Welver

Druck: Lensing Druck GmbH & Co. KG, 44149 Dortmund

Vorwort zur 20. Auflage

Die Ausbildung der verschiedenen elektronischen bzw. informationstechnischen sowie mechatronischen Berufe enthält in fast allen dieser Berufe die Lernfelder „Elektrische Systeme planen und installieren“ sowie „Elektroenergieversorgung und Sicherheit von gebäudetechnischen Systemen, Anlagen und Geräten konzipieren und gewährleisten“. Der in der Ausbildung breiter gewordene Gebrauch der beiden Lernfelder verursachte wieder, wie schon bei der 19. Auflage, eine Überarbeitung und Erweiterung des Buches mit dem Ziel, zu den beiden Lernfeldern die notwendigen Informationen vor allem dem Lernenden zu vermitteln. Ferner führten umfangreiche Normänderungen zu entsprechend umfangreichen Aktualisierungen im Buch.

Dabei ist das Ziel, die Fachkompetenz anhand des Zugangs zu den elektrotechnisch wichtigsten Normen zu erweitern. Bei neueren VDE-Bestimmungen ist die Verbindung zu internationalen Normen, insbesondere zu IEC-Normen, sehr eng, sodass zahlreiche Verweise auf diese Normen für den versierten Fachmann unabdingbar und sehr informationsreich sind. Allerdings erschweren die zahlreichen Hinweise dem Lernenden und weniger Versierten das Verständnis, weil er zu den genannten ergänzenden Normen kaum Zugang hat. Deshalb sind im vorliegenden Buch bei den jeweiligen Themen die wichtigsten Inhalte der ergänzenden Normen enthalten. Zahlreiche Beispiele und didaktisch aufbereitete Bilder erleichtern den Zugang zu den fachlichen Bestimmungen. Auf diese Weise ist das Buch ein Lehrbuch, das die wichtigsten normativen Inhalte für die **Elektroinstallation** durch Heranführung an **alle Normen der Reihe DIN VDE 0100** und deren wesentliche Ergänzungen enthält.

Neu aufgenommen oder durch weitgehend neue Inhalte ersetzt wurden folgende Teile:

- 0100-420 Schutz gegen thermische Auswirkungen, Anwendung von AFDDs, Risikoanalyse,
- 0100-551, Beibl. 1 Notstromeinspeisung durch mobile Stromerzeugungseinrichtungen,
- 0100-716 ELV DC Energieverteilung für Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT)
- 0100-722 Stromversorgung von Elektrofahrzeugen,
- 0113-1 Elektrische Ausrüstung von Maschinen, EMV, Gehäuseschutz, Isolationsschutz, Überstromschutzeinrichtungen,
- AR-N-4100 Anschluss von Kundenanlagen,
- DIN EN 50191 Errichten und Betreiben von elektrischen Prüfanlagen.

Stark überarbeitet wegen geänderter Bestimmungen oder neuer Begriffe und mit verbesserter didaktischer Aufbereitung wurden folgende Teile:

- 0100-430 Schutz bei Überstrom, Schutz bei Überlast parallel geschalteter Leiter,
- 0100-520 Kabel- und Leitungsanlagen,
- 0100-530 Schalt- und Steuergeräte, Koordinierung elektrischer Einrichtungen,
- 0100-560 Einrichtungen für Sicherheitszwecke, Beleuchtungsstärken, Kennzeichnung von Sicherheitsleuchten
- 0100-701 Orte mit Badewanne und Dusche,
- 0100-704 Baustellen, Schutzmaßnahmen bei Baustromverteilern,
- 0100-709 Niederspannungsanlagen in Häfen, Marinas,
- 0100-710 Medizinisch genutzte Bereiche, Patientenumgebung,
- 0100-711 Vorübergehend errichtete elektrische Anlagen in Ausstellungen, Shows und Ständen,
- 0100-721 Elektrische Anlagen von Caravans und Motorcaravans,
- 0100-801 Energieeffizienzklassen, Bestimmung des Energieverbrauchs,
- 0105-100 Wiederkehrende Prüfungen.

Wegen der Bedeutung der englischen Fachsprache werden die nummerierten Überschriften auch in Englisch angegeben. Hinweise auf weitere Informationen werden bei zahlreichen Abschnitten durch Angabe von Web-Adressen gegeben. Die Farbigkeit der Bilder ermöglicht den leichteren Zugang zum Verständnis der Maßnahmen und Vorgänge. Die Bilder und Tabellen des Buches sind im virtuellen Medienregal EUROPATHEK zum Download erhältlich (siehe Hinweise auf der vorderen Umschlaginnenseite), hilfreich z. B. für Präsentationen.

Zahlreiche Wiederholungs- und Vertiefungsfragen dienen dem Lernenden und dem Interessierten sein Wissen zu überprüfen. In diesem Zusammenhang wird auf die neu erstellten und direkt auf dieses Buch **abgestimmten Arbeitsblätter Schutz durch DIN VDE** hingewiesen, insbesondere in Hinblick auf eine **Prüfungsvorbereitung**.

Verlag und Autoren danken für die zahlreichen Benutzerhinweise, die zu einer Verbesserung des Buches führten. Konstruktive Vorschläge zur weiteren Optimierung werden dankbar entgegen genommen. Diese können auch mit E-Mail gerichtet sein an lektorat@europa-lehrmittel.de.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 20. Auflage	3	421.3	Funken und Lichtbögen	42
Inhaltsverzeichnis	4	421.4	Abstände	45
1 Teile der DIN VDE 0100	9	421.5	Entzündbare Flüssigkeiten	45
100 Errichten von Niederspannungsanlagen	9	421.6	Umhüllungen	45
100.1 Anwendungsbereich	9	422 Maßnahmen bei besonderen Brandrisiken	45	
100.2 Hinweise auf Normen	10	422.1 Allgemeines	45	
100.3 Begriffe	10	422.2 Evakuierung im Notfall	45	
100.4 Grundsätze	10	422.3 Feuergefährdete Betriebsstätten	46	
100.5 Allgemeine Merkmale	12	422.4 Räume oder Orte mit brennbaren Baustoffen	47	
100.6 Stromversorgung und Aufbau der Anlage	12	422.5 Ausbreitung von Feuer in Bauten	48	
100.7 Verträglichkeit	17	422.6 Orte für unersetzbare Güter	48	
100.8 Instandhaltung	18	423 Schutz gegen Verbrennungen	49	
100.9 Stromversorgungen für Sicherheitszwecke	18	424 Schutz gegen Überhitzung	49	
200 Begriffe von Niederspannungsanlagen	20	424.1 Gebläse-Heizsysteme	49	
200.1 Allgemeines	20	424.2 Heißwasser- oder Dampferzeuger	49	
200.2 Kenngrößen von elektrischen Anlagen	20	424.3 Raumheizgeräte	49	
200.3 Spannungen und Ströme	21	430 Schutz bei Überstrom	50	
200.4 Elektrischer Schlag und Schutzmaßnahmen	22	430.1 Anwendungsbereich	50	
200.5 Erdung und Erdverbindung	23	430.2 Normungshinweise	50	
200.6 Elektrische Stromkreise	25	430.3 Allgemeine Anforderungen	50	
200.7 Kabel- und Leitungsanlagen	26	431 Anforderungen je nach Stromkreis	51	
200.8 Andere Betriebsmittel	26	431.1 Schutz der Außenleiter	51	
200.9 Trennen und Schalten	27	431.2 Schutz des Neutralleiters	51	
200.10 Fähigkeit von Personen	27	431.3 Schalten des Neutralleiters bei 3AC	52	
200.11 Nationale Begriffe (Anhang)	27	432 Art der Schutzeinrichtungen	52	
410 Schutz gegen elektrischen Schlag	29	432.1 Maßnahmen für Überlastschutz und Kurzschlusschutz	52	
410.1 Anwendungsbereich	29	432.2 Einrichtungen nur für den Überlastschutz	52	
410.2 Allgemeine Anforderungen	30	432.3 Einrichtungen nur für den Kurzschlusschutz	52	
411 Automatische Abschaltung der Stromversorgung	31	433 Schutz bei Überlastströmen	52	
411.1/2 Allgemeine Anforderungen	31	433.1 Koordination der Betriebsmittel	52	
411.3 Anforderungen an den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren)	31	433.2 Anordnung der Überlastschutzeinrichtung	60	
411.4 Fehlerschutz in TN-Systemen	32	433.3 Verzicht auf Überlastschutz	60	
411.5 Fehlerschutz in TT-Systemen	33	433.4 Überlastschutz bei parallelen Leitern	61	
411.6 Fehlerschutz in IT-Systemen	34	434 Schutz bei Kurzschlussströmen	61	
411.7 Fehlerschutz bei FELV	35	434.1 Bestimmung der Kurzschlussströme	61	
412 Doppelte oder verstärkte Isolierung	35	434.2 Anordnung der Überstrom-Schutzeinrichtungen für den Kurzschlusschutz	64	
413 Schutztrennung	35	434.3 Verzichten auf den Kurzschlusschutz	65	
414 Schutz durch SELV oder PELV	36	434.4 Sonderbestimmungen	65	
415 Zusätzlicher Schutz	38	435 Koordination des Schutzes	66	
415.1 Zusätzlicher Schutz durch RCDs	38	442 Schutz von Niederspannungsanlagen bei Netzfehlern	67	
415.2 Zusätzlicher Schutzpotenzialausgleich	39	442.1 Anwendung	67	
416 Schutz in elektrotechnisch überwachten Anlagen ..	40	442.2 Überspannungen im Niederspannungsnetz bei Erdschluss der Hochspannungsseite	67	
416.1 Fehlerschutz durch nicht leitende Umgebung	40	442.3 Beanspruchungsspannung bei Neutralleiterbruch ..	69	
416.2 Fehlerschutz durch örtlichen Schutzpotenzialausgleich	40	442.4 Beanspruchungsspannung beim IT-System mit Neutralleiter	69	
416.3 Schutztrennung mit mehreren Verbrauchsmitteln ..	40	442.5 Beanspruchungsspannung bei Kurzschluss zwischen Neutralleiter und Außenleiter	69	
420 Schutz gegen thermische Auswirkungen	42	443 Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Störungen oder von Schaltvorgängen	70	
420.1 Anwendungsbereich	42	443.1 Allgemeines	70	
420.2 Normungshinweise	42	443.2 Überspannungskategorien	70	
420.3 Zusätzliche Begriffe	42	443.3 Vorkehrungen gegen Überspannungen	71	
421 Schutz gegen elektrisch verursachte Brände	42	443.4 Überspannungsschutz in Freileitungen	71	
421.1 Allgemeine Anforderungen	42			
421.2 Oberflächentemperatur	42			

444	Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen	72	522.10	Vorhandensein von Tieren	94
444.0	Einleitung	72	522.11	Sonneneinstrahlung	94
444.1	Anwendungsbereich	72	522.12	Erdbeben	94
444.2	Normungshinweise	72	522.15	Gebäudeausführung	94
444.3	Begriffe	72	522.16	Gebäudestruktur	94
444.4	Reduzierung elektromagnetischer Störungen	72	523	Strombelastbarkeit	95
444.5	Erdung und Potenzialausgleich	75	524	Querschnitt von Leitern	95
444.6	Getrennte Verlegung der Stromkreise	77	525	Spannungsfall in Verbraucheranlagen	95
444.7	Kabelmanagementsysteme	78	526	Elektrische Verbindungen	100
450	Schutz gegen Unterspannung	80	527	Begrenzung von Bränden	101
450.1	Allgemeines	80	528	Nähe zu anderen technischen Anlagen	103
450.2	Unterspannungs-Schutzeinrichtungen	80	529	Ergänzungen aus Beiblättern	105
450.3	Anforderungen	80	529.1	Zuordnung von Überstrom-Schutzeinrichtungen	105
460	Trennen und Schalten	81	529.2	Maximal zulässige Längen von Kabeln und Leitungen	106
461	Einführung und Allgemeines	81	529.3	Strombelastbarkeit bei Lastströmen mit Oberschwingungen	107
462	Trennen	81	529.3.1	Begriffe	107
463	Betriebsmäßiges Schalten (Steuern)	82	529.3.2	Oberschwingungsstrom im Neutraleiter	107
464	Ausschalten für mechanische Instandhaltung	82	529.3.3	Reduktionsfaktoren bei Oberschwingungsströmen	108
465	Handlungen im Notfall	82	529.3.4	Weitere Daten	109
510	Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Allgemeine Bestimmungen	84	530	Schalt- und Steuergeräte	111
510	Einleitung	84	530.1	Anwendungsbereich	111
511	Normung	84	530.2	Hinweis auf andere Normen	111
512	Betriebsbedingungen und äußere Einflüsse	84	530.3	Begriffe	111
513	Zugänglichkeit	85	530.4	Allgemeine Anforderungen	114
514	Kennzeichnung	85	530.5	Befestigung von Betriebsmitteln	114
515	Vermeiden gegenseitiger nachteiliger Beeinflussung	86	531	Schutz gegen elektrischen Schlag durch automatische Abschaltung	114
516	Schutzleiterströme	87	531.1	Allgemeines	114
520	Kabel- und Leitungsanlagen	88	531.2	Überstrom-Schutzeinrichtungen	115
520.1	Anwendungsbereich	88	531.3	RCDs in Stromkreisen	115
520.2	Normungshinweise	88	532	Schutz bei Brandrisiken	121
520.3	Begriffe	88	532.1	Allgemeines	121
520.4	Allgemeines	88	532.3	RCMs zum Schutz bei Brandrisiken in IT-Systemen	121
521	Arten von Kabel- und Leitungsanlagen	88	532.4	IMDs zum Schutz bei Brandrisiken in IT-Systemen	122
521.1	Verlegearten	88	532.5	Störlichtbogenschutzeinrichtungen	122
521.3	Beispiele von Verlegearten	88	532.6	AFDDs - Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen	122
521.4	Stromschienensysteme	88	533	Schutz bei Überstrom	122
521.5	Vermeidung von Wirbelströmen	88	534	Überspannungs-Schutzeinrichtungen SPDs	124
521.6	Rohr-, Kanal-, Tragsysteme	89	534.1	Allgemeines	124
521.7	Mehrere Stromkreise in einem Kabel	89	534.2	Auswahl und Errichtung von SPDs	124
521.8	Anordnung der Stromkreisleiter	90	534.3	Weitere Anforderungen zum Schutz bei transienten Überspannungen	127
521.9	Verwendung flexibler Leitungen	90	540	Erdungsanlage, Schutzleiter, Schutzpotenzialausgleichsleiter	129
521.10	Errichten von Kabeln/Leitungen	90	541	Anwendung, Begriffe	129
521.11	Kurzschluss- und erdschlusssicheres Verlegen	92	542	Erdungsanlage	129
521.12	Verlegen in Beton	92	543	Schutzleiter PE	131
521.13	Kabel in unterirdischen Kanälen und Schutzrohren	92	544	Schutzpotenzialausgleichsleiter	134
521.14	Verlegung bei erhöhtem Brandrisiko	92	545	Kennzeichnung der geerdeten Leiter	135
521.15	Errichtung in Hohlwänden	92	546	Anforderungen bei luK-, RuK-Anlagen	135
522	Umgebungseinflüsse	92	551	Niederspannungs-Stromerzeugungseinrichtungen	137
522.1	Umgebungstemperatur	93	551.1	Anwendungsbereich	137
522.2	Äußere Wärmequellen	93	551.2	Allgemeine Anforderungen	137
522.3	Wasser oder hohe Feuchtigkeit	93			
522.4	Auftreten von festen Fremdkörpern	93			
522.5	Auftreten von Korrosion	93			
522.6	Mechanische Beanspruchung	93			
522.7	Beanspruchung durch Schwingungen	94			
522.8	Andere mechanische Beanspruchungen	94			
522.9	Pflanzen- oder Schimmelbewuchs	94			

551.3	Schutzmaßnahme SELV und PELV	137	701	Orte mit Badewanne oder Dusche.	177
551.4	Fehlerschutz	137	701.1	Anwendung	177
551.5	Überstromschutz	138	701.2	Bereiche	177
551.6	Umschaltbare Stromerzeugung	138	701.3	Schutz gegen elektrischen Schlag	178
551.7	Vorgesehener Parallelbetrieb mit dem VNB-Netz. . .	138	701.4	Betriebsbedingungen	179
551.8	Zusätzliche Anforderungen an eigenständige Niederspannungs-Stromerzeugungsanlagen	139	701.5	Kabel- und Leitungsanlagen	179
551.9	Notstromeinspeisung durch mobile Stromerzeugungseinrichtungen	140	702	Becken von Schwimmbädern, begehbare Wasserbecken und Springbrunnen.	180
557	Hilfsstromkreise	143	702.1	Anwendungsbereich	180
557.1	Anwendungsbereich	143	702.2	Normung	180
557.2	Hinweise auf andere Normen	143	702.3	Begriffe	180
557.3	Zusätzliche Begriffe	143	702.4	Schutzmaßnahmen	181
557.4	Anforderungen an Hilfsstromkreise	143	702.5	Auswahl und Errichtung der Betriebsmittel	182
557.5	Anforderungen an Messstromkreise	145	703	Räume und Kabinen mit Saunaheizungen	184
557.6	Funktionssicherheit	145	703.1	Allgemeines	184
557.7	Funktionale Sicherheit	147	703.2	Allgemeine Merkmale	184
557.8	Elektromagnetische Verträglichkeit EMV	149	703.3	Schutzmaßnahmen	184
557.9	Elektronische Steuerungen und Bussysteme	149	703.4	Auswahl und Errichtung von Betriebsmitteln	185
559	Leuchten und Beleuchtungsanlagen	150	704	Baustellen	186
559.1	Anwendungsbereich	150	704.1	Anwendung	186
559.2	Begriffe	150	704.2	Schutzmaßnahmen	187
559.3	Allgemeine Anforderungen	151	704.3	Material	187
559.4	Schutz gegen Wärmewirkung	151	705	Landwirtschaftliche und gartenbauliche Betriebsstätten	188
559.5	Kabel- und Leitungsanlagen	151	705.1	Allgemeines	188
559.6	Lampenbetriebsgeräte	152	705.2	Schutz gegen elektrischen Schlag	188
559.7	Weitere Bestimmungen	153	705.3	Brandschutz	190
560	Einrichtungen für Sicherheitszwecke	154	705.4	Dokumentation	191
560.1	Anwendungsbereich	154	705.5	Errichtung von Kabel- und Leitungsanlagen	191
560.2	Normungshinweise	154	705.6	Trennen und Schalten	192
560.3	Besondere Begriffe	154	705.7	Einrichtungen für Sicherheitszwecke	192
560.4	Klassifizierung	155	705.8	Leuchten und Beleuchtungsanlagen	192
560.5	Allgemeines	155	706	Leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit	193
560.6	Stromquellen	155	706.1	Anwendungsbereich	193
560.7	Stromkreise	155	706.2	Schutz gegen elektrischen Schlag	193
560.8	Kabel- und Leitungsanlagen	155	706.3	Potenzialausgleich für Funktionszwecke	194
560.9	Sicherheitsbeleuchtung	156	706.4	Lage der Stromquellen bei Schutztrennung, SELV ..	194
560.10	Brandschutz	157	706.5	Material	194
560.11	Prüfungen	157	708	Caravanplätze, Campingplätze und ähnliche Bereiche	195
570	Stationäre Sekundärbatterien	159	708.1	Allgemeines	195
570.1	Anwendungsbereich	159	708.2	Besondere Begriffe	195
570.2	Normenhinweise	159	708.3	Stromversorgung	195
570.3	Begriffe	159	708.4	Schutzmaßnahmen	196
570.4	Eigenschaften stationärer Sekundärbatterien	159	708.5	Material	197
570.5	Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen	159	709	Niederspannungsanlagen in Häfen, Marinas	198
600	Prüfungen	161	709.1	Anwendungsbereich, Normen	198
600.1	Anwendungsbereich	161	709.2	Zusätzliche Begriffe	198
600.2	Hinweis auf andere Normen	161	709.3	Allgemeine Anforderungen	198
600.3	Zusätzliche Begriffe	161	709.4	Schutz gegen elektrischen Schlag	198
600.4	Erstprüfung	161	709.5	Elektrische Betriebsmittel	200
600.5	Besichtigen	161	710	Medizinisch genutzte Bereiche	201
600.6	Erproben und Messen	162	710.1	Grundsätze	201
600.7	Erstprüfung bei systemunabhängigen Schutzmaßnahmen	168	710.2	Begriffe	201
600.8	Erstprüfung bei systemabhängigen Schutzmaßnahmen	170	710.3	Allgemeine Merkmale	202
600.9	Spezielle Prüfungen	173	710.4	Schutzmaßnahmen	203
600.10	Prüfbericht über Erstprüfung	175	710.5	Auswahl und Errichtung	205
600.11	Wiederkehrende Prüfung	175	710.6	Prüfungen	211

711	Ausstellungen, Shows und Stände	213	722	Stromversorgung von Elektrofahrzeugen	245
711.1	Anwendungsbereich, Zweck und Grundsätze	213	722.1	Anwendungsbereich	245
711.2	Begriffe	213	722.2	Normungshinweise	245
711.3	Allgemeine Merkmale	213	722.3	Begriffe	245
711.4	Schutzmaßnahmen	213	722.4	Schutzmaßnahmen	247
711.5	Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel	214	722.5	Auswahl, Errichtung elektrischer Betriebsmittel	247
711.6	Prüfung	215	723	Unterrichtsräume mit Experimentiereinrichtungen	249
712	Photovoltaik-Stromversorgungssysteme	216	723.1	Anwendungsbereich	249
712.1	Anwendungsbereich	216	723.2	Begriffe	249
712.2	Normung	216	723.3	Normungshinweise	249
712.3	Begriffe	216	723.4	Schutzmaßnahmen	249
712.4	Schutzmaßnahmen	220	729	Bedienungsgänge und Wartungsgänge	252
713	Möbel	222	729.1	Anwendungsbereich	252
713.1	Anwendungsbereich	222	729.2	Normungshinweise	252
713.2	Hinweise auf andere Normen	222	729.3	Allgemeine Merkmale	252
713.3	Begriffe	222	729.4	Mindestabstände	253
713.4	Auswahl und Errichtung der Betriebsmittel	222	729.5	Zugänglichkeit	254
714	Beleuchtungsanlagen im Freien	224	730	Landanschluss für Binnenschifffahrt	256
714.1	Anwendungsbereich	224	730.1	Anwendungsbereich	256
714.2	Begriffe	224	730.2	Normungshinweise	256
714.3	Maßnahmen gegen äußere Einflüsse	224	730.3	Begriffe	256
714.4	Schutz gegen elektrischen Schlag	225	730.4	Schutzmaßnahmen	256
715	Kleinspannungsbeleuchtungsanlagen	226	730.5	Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel	256
715.1	Anwendungsbereich	226	731	Abgeschlossene elektrische Betriebsstätten	258
715.2	Schutzmaßnahmen	226	731.1	Anwendungsbereich	258
715.3	Material und Betriebsmittel	227	731.2	Normungshinweise	258
716	ELV DC Energieverteilung für Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT)	229	731.3	Begriffe, Aufbau der Anlage und Stromversorgung	258
716.1	Anwendungsbereich	229	731.4	Schutzmaßnahmen	259
716.2	Begriffe	229	731.5	Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel	259
716.3	Schutzmaßnahmen	229	737	Feuchte und nasse Bereiche und Räume und Anlagen im Freien	260
716.4	Arten von Kabel- und Leitungsanlagen	229	737.1	Allgemeines	260
717	Ortsveränderliche oder transportable Baueinheiten	230	737.2	Schutzarten der Betriebsmittel	260
717.1	Anwendungsbereich	230	740	Vorübergehend errichtete elektrische Anlagen	262
717.2	Hinweise auf andere Normen	230	740.1	Anwendungsbereich	262
717.3	Stromversorgungen	230	740.2	Begriffe	262
717.4	Schutzmaßnahmen	230	740.3	Allgemeine Merkmale	262
717.5	Schutzpotenzialausgleich	232	740.4	Schutzmaßnahmen	263
717.6	Kennzeichnung	232	740.5	Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel	264
718	Öffentliche Einrichtungen und Arbeitsstätten	233	740.6	Prüfungen	265
718.1	Anwendungsbereich	233	753	Umschlossene Heizungssysteme	266
718.2	Normung	233	753.1	Anwendungsbereich	266
718.3	Begriffe	234	753.2	Normung	266
718.4	Schutzmaßnahmen	234	753.3	Begriffe	266
718.5	Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel	235	753.4	Schutzmaßnahmen	267
719	Lichtwerbeanlagen für Niederspannungsanlagen	237	753.4.1	Schutz gegen elektrischen Schlag	267
719.1	Anwendungsbereich	237	753.4.2	Schutz gegen thermische Auswirkungen	267
719.2	Verweis auf Normen	237	753.5	Auswahl und Errichtung der elektrischen Betriebsmittel	268
719.3	Begriffe	237	801	Energieeffizienz	270
719.4	Schutzmaßnahmen	238	801.1	Anwendungsbereich	270
719.5	Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel	239	801.2	Normungshinweise	270
719.6	Prüfung	241	801.3	Begriffe	270
721	Elektrische Anlagen von Caravans und Motorcaravans	242	801.4	Allgemeines	271
721.1/2	Anwendungsbereich, Begriffe	242	801.5	Anwendungssektoren	271
721.2	Schutzmaßnahmen	242	801.6	Planung und Empfehlungen	271
721.3	Betriebsmittel	242	801.7	Zonen, Anwendungen und Maschen	272
721.4	Stromversorgungen	243	801.8	Energieeffizienz-Management	272

801.9	Erhaltung und Verbesserung	272	5.1.1	Anwendungsbereich	303
802	Kombinierte Erzeugungs-/ Verbrauchsanlagen	275	5.1.2	Normungshinweise	303
802.1	Anwendungsbereich	275	5.1.3	Begriffe	303
802.2	Normungshinweise	275	5.1.4	Allgemeine Anforderungen	304
802.3	Begriffe	275	5.1.5	Netzanschlüsse, Trenneinrichtung und Schalter	305
802.4	Allgemeines zu intelligenten Stromversorgungssystemen	276	5.1.6	Schutz gegen elektrischen Schlag	306
802.5	Kombinierte Anlagen	276	5.1.7	Schutz der Ausrüstung	306
802.6	Ausführung der PEI	276	5.1.8	Potenzialausgleich	308
802.7	Architektur der PEI	276	5.1.9	Steuerstromkreise	309
802.8	Technische Aspekte	277	5.1.10	Bedienerschnittstellen	311
2	Anschluss von Kundenanlagen nach VDE-AR-N-4100	278	5.1.11	Anordnung der Schaltgeräte	311
2.1	Anwendungsbereich	278	5.1.12	Leiter, Leitungen, Kabel	312
2.2	Normungshinweise	278	5.1.13	Verdrahtungstechnik	312
2.3	Begriffe	278	5.1.14	Sonstige Anforderungen	314
2.4	Grundsätze	279	5.2	Elektrische Prüfanlagen – DIN EN 50191 (VDE 0104)	316
2.5	Netzanschluss, Hausanschluss	280	5.2.1	Anwendungsbereich	316
2.5.1	Allgemeines	280	5.2.2	Normungshinweise	316
2.5.2	Hausanschluss im öffentlichen Kabelnetz	280	5.2.3	Begriffe	316
2.5.3	Hausanschluss im Freileitungsnetz	281	5.2.4	Errichten von Prüfanlagen	316
2.5.4	Netzurückwirkungen	283	5.2.5	Betreiben von Prüfanlagen	317
2.5.5	Symmetrie	283	6	Schutz gegen elektrischen Schlag – DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	318
2.6	Hauptstromversorgungssystem	284	6.1	Normen	318
2.7	Zählerplätze	285	6.2	Anwendungsbereich	318
2.8	Betrieb der Kundenanlage	286	6.3	Begriffe	318
2.9	Schutzmaßnahmen	287	6.4	Anforderungen für den Schutz gegen elektrischen Schlag	318
2.10	Anschlusschränke im Freien	287	6.5	Schutzvorkehrungen	318
3	Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3	289	6.6	Schutzmaßnahmen	319
3.1	Geltungsbereich, Begriffe, Grundsätze	289	6.7	Koordinieren der Betriebsmittel und der Schutzvorkehrungen	320
3.2	Prüfungen	290	7	Blitzschutz – VDE 0185-305	322
3.3	Arbeiten an aktiven Teilen	290	7.1	Normen	322
4	Betrieb von elektrischen Anlagen	291	7.2	Anwendungsbereich	322
4.1	Art der Norm DIN VDE 0105-100	291	7.3	Begriffe	322
4.2	Geltungsbereich	291	7.4	Blitzschutzsystem LPS	323
4.3	Begriffe	291	7.5	Äußeres Blitzschutzsystem	324
4.4	Grundsätze für Arbeiten in elektrotechnischen Anlagen	292	8	Prüfung elektrischer Geräte – VDE 0701, VDE 0702	328
4.4.1	Organisation	292	8.1	Anwendungsbereich	328
4.4.2	Sicherer Betrieb	292	8.2	Begriffe	328
4.4.3	Brandschutz und Brandbekämpfung	293	8.3	Anforderungen	329
4.4.4	Dokumentation	293	8.4	Prüfung	330
4.4.5	Ausrüstungen	294	9	Lösungen der Fragen zur Wiederholung und Vertiefung	336
4.5	Wiederkehrende Prüfungen	294	10	Anhang	349
4.6	Durchführung der Arbeiten	296	10.1	Bildquellen	349
4.6.1	Allgemeines	296	10.2	Literaturhinweise	349
4.6.2	Arbeiten im spannungsfreien Zustand	297	10.3	Unterstützende Firmen und Dienststellen	350
4.6.3	Arbeiten unter Spannung	298	10.4	Größen und Einheiten	351
4.6.4	Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile	300	10.5	Kennzeichnung in Schaltplänen	353
4.6.5	Durchführung nicht elektrotechnischer Arbeiten	301	10.6	Weitere Aspekte der Sicherheit	357
4.6.6	Arbeiten beim Instandhalten elektrischer Anlagen	301	10.7	Fachliches Englisch (Englisch-Deutsch)	362
5	Maschinen und Prüfanlagen	303	10.8	VDE-Bestimmungen	369
5.1	Elektrische Ausrüstung von Maschinen nach VDE 0113-1	303	10.9	Normen	372
			10.10	Sachwortverzeichnis	373

1 Teile der DIN VDE 0100

100 Errichten von Niederspannungsanlagen Erection of Low-Voltage Installations

DIN VDE 0100-100 gibt einen Überblick über die DIN VDE 0100. Diese Norm erhielt im Laufe der Zeit verschiedene Namen, die in den einzelnen Teilen je nach Alter derselben auch verwendet werden.

Ursprünglich hatte die Norm den Namen „Errichten von Starkstromanlagen“. Seit Ende 2001 heißt die Hauptüberschrift „Errichten von Niederspannungsanlagen“.

Je nach Alter der Teile der DIN VDE 0100 spricht man von Errichten von Starkstromanlagen, elektrischen Anlagen in Gebäuden oder Errichten von Niederspannungsanlagen.

Seit 2009 sind Inhalte vom Teil 300 in den Teil 100 aufgenommen. Die Nummerierung der Abschnitte in den Teilen der DIN VDE 0100 ist im Buch nach Möglichkeit beibehalten oder in **Klammern** ergänzt.

Die Abschnitte der Normen sind im Buch an die Nummer des jeweiligen DIN-VDE-100-Teils über einen Punkt angehängt, z.B. 100.1 steht für Abschnitt 1 von DIN VDE 0100-100 oder 801.1 für Abschnitt 1 von DIN VDE 0100-801.

Die Vorsätze **Nenn-** oder **Bemessungs-** für z.B. Nennspannung oder Bemessungsspannung, werden in den Teilen der DIN VDE 0100 oft für dasselbe verwendet, und zwar auch bei neuen Teilen. Nenn- wird im Buch dann verwendet, wenn der genannte Wert nur der Bezeichnung dient, z. B. bei Nennspannung eines Netzes. Bemessungs- ist der Vorsatz für einen Wert, der sich unter festgelegten Bedingungen einstellt, z. B. der Bemessungsstrom eines Motors. Dieser stellt sich ein bei angegebener Spannung und eingegebenem Drehmoment.

100.1 Anwendungsbereich

Scope

Die DIN VDE 0100 gilt für Elektroinstallationen z. B. für Wohnanlagen, Gewerbeanlagen, öffentliche Anlagen, landwirtschaftliche und gartenbauliche Räumlichkeiten, Campingplätze, Baustellen, Yachthäfen, Außenbeleuchtung, mobile oder transportable Einheiten, medizinisch genutzte Bereiche, Photovoltaikanlagen, Niederspannungs-Stromerzeugungsanlagen. Sie soll den Elektroinstallateur beim sicheren Errichten der Anlagen unterstützen (**Bild 1**).



Bild 1: Verteilerschrank einer Elektroinstallation mit Schutzschaltern
www.siemens.com

Die DIN VDE 0100 gilt in den elektrischen Anlagen grundsätzlich für

- Stromkreise mit Nennspannungen bis AC (Wechselspannung) 1000 V oder DC (Gleichspannung) 1500 V,
- Stromkreise mit Spannungen über AC 1000 V, wenn diese aus Anlagen mit bis AC 1000 V versorgt werden, z. B. Leuchtöhrenanlagen,
- Verdrahtungen und Leitungsanlagen, für die keine sonstigen Normen bestehen,
- Verbraucheranlagen außerhalb von Gebäuden,
- feste Kabel- und Leitungsanlagen für die ITK-Technik (Informations- und Kommunikationstechnik).

DIN VDE 0100 gilt auch für Erweiterungen oder Änderungen bestehender Anlagen.

Die DIN VDE 0100 gilt allerdings nicht für

- elektrische Bahnanlagen,
- Kfz-Elektrik einschließlich in Elektrofahrzeugen,
- elektrische Anlagen auf Schiffen und Plattformen vor der Küste,
- elektrische Anlagen in Flugzeugen,
- Anlagen in Bergbau und in Steinbrüchen,
- Elektrozaunanlagen,
- Blitzschutzanlagen von Gebäuden,
- Betriebsmittel zur Funkentstörung, soweit sie nicht die Sicherheit der Anlage beeinflussen,
- Beleuchtungsanlagen, die Teil des öffentlichen Versorgungsnetzes sind.

Die Gruppen 100, 200, 400, 500, 600, 700, 800 der DIN VDE 0100 erläutern u. a. Grundsätze, Begriffe, Schutzmaßnahmen, Auswahl/Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Prüfungen, Betriebsstätten, Energieeffizienz.

100.2 Hinweise auf Normen

Links to Standards

Die Anwendung des Teils 100 erfordert die Beachtung weiterer Dokumente, insbesondere:

- DIN VDE 0100-200 (IEC 60050-826) Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 200 Begriffe,
- DIN EN 60445 (VDE 0197) Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle – Kennzeichnung der Anschlüsse elektrischer Betriebsmittel und angeschlossener Leiterenden,
- Normen der Reihe DIN EN 60617 Grafische Symbole.

100.3 Begriffe

Definitions

Es gelten die Begriffe vom Teil 200.

100.4 Grundsätze

Principles

Schutz zum Erreichen der Sicherheit

Bei elektrischen Anlagen gibt es die Risiken

- gefährliche Körperströme (Ströme durch Menschen oder Nutztiere),
- überhöhte Temperaturen an Sachen,
- Entzündung einer möglicherweise explosiven Atmosphäre,
- Unterspannungen, Überspannungen, elektromagnetische Einflüsse,
- Stromversorgungsunterbrechungen und/oder Unterbrechung der elektrischen Anlage für Sicherheitszwecke,
- Lichtbögen, außergewöhnliche Drücke, giftige Gase,
- mechanische Bewegung elektrisch angetriebener Betriebsmittel.

Diese Risiken müssen möglichst verhindert werden. Dabei sind wesentlich der Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) und der Schutz im Fehlerfall (Fehlerschutz oder Schutz bei indirektem Berühren, Teil 410). Diese Schutzarten können erreicht werden durch

- Verhindern eines Körperstroms,
- Begrenzen des Körperstroms auf einen ungefährlichen Wert,
- Begrenzen der Dauer des Fehlerstroms auf eine ungefährliche Dauer.

Der Fehlerschutz kann außerdem erreicht werden durch

- automatische Abschaltung der Stromversorgung in einer so kurzen Zeit, dass keine Schädigung eintritt.

Basisschutz und Fehlerschutz sind wesentliche Voraussetzungen, um in elektrischen Anlagen Sicherheit zu gewährleisten.

Ferner gehören zum Schutz gegen die genannten Risiken:

- Schutz gegen thermische Einflüsse (Teil 420),
- Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom (Teil 430),
- Schutz bei Erdschlüssen in Netzen mit höherer Spannung (Teil 442),
- Schutz bei Überspannung infolge atmosphärischer Störungen oder von Schaltvorgängen (Teil 443),
- Schutz gegen elektromagnetische Störungen EMI in Anlagen von Gebäuden (Teil 444),
- Schutz gegen Unterspannung (Teil 450),
- Trennen und Schalten (Teil 460),
- Brandschutz bei besonderen Risiken oder Gefahren (Teile 420 und 520).

Planung

Bei der Planung einer elektrischen Anlage sind Personen oder Nutztiere gegen Verletzungen und Sachwerte gegen schädliche Einwirkungen zu schützen aufgrund von

- Fehlern zwischen aktiven Stromkreisteilen unterschiedlicher Spannungen,
- Folgen atmosphärischer Einwirkungen oder Schaltüberspannungen,
- Unterspannung und nachfolgender Wiederkehr der Spannung.

Leiter und andere Teile, die für das Führen von Fehlerströmen vorgesehen sind, müssen so beschaffen sein, dass sie keine zu hohe Temperatur annehmen. Gegen die elektromechanische Beanspruchung durch Fehlerströme muss ein mechanischer Schutz bei den betroffenen elektrischen Betriebsmitteln einschließlich der Leiter existieren, sodass Verletzungen oder Schäden für Personen, Nutztiere und Eigentum verhindert werden.

Zu erwartende elektromagnetische Auswirkungen einer Anlage und ihrer installierten Betriebsmittel sind entsprechend dem ordnungsgemäßen Funktionieren der angeschlossenen elektrischen Verbrauchsmittel minimal zu halten.

Die **Leiterquerschnitte** müssen für normale Betriebsbedingungen und für Fehlersituationen bestimmt werden, und zwar nach

- zulässiger Leitertemperatur,
- zulässigem Spannungsfall,
- elektromechanischer Beanspruchung bei Kurzschluss,
- anderer mechanischer Beanspruchung,

- maximaler Impedanz (Scheinwiderstand) für das Funktionieren des Schutzes bei Körperschluss, Erdschluss oder Kurzschluss,
- der Verlegeart.

Hinsichtlich der Auswahl von Kabeln und Leitungen sind die Beschaffenheit der Verlegeorte, die Zugänglichkeit der Kabel und Leitungen für Menschen und Tiere, die Spannung, die elektromechanische Beanspruchung bei Kurzschlussströmen und Fehlerströmen gegen Erde sowie die elektromagnetischen Beeinflussungen zu berücksichtigen.

Bei einer Planung ist der Leistungsbedarf der Anlage eine wichtige Größe. Bei seiner Ermittlung wird der **Gleichzeitigkeitsfaktor** berücksichtigt.

Der Gleichzeitigkeitsfaktor ist das Verhältnis des zu erwartenden Leistungsbedarfs zur installierten Leistung (Summe der Bemessungsleistungen der installierten Verbrauchsmittel). Er ist ein Erfahrungswert, der bei der Planung geschätzt wird. Er kann vom örtlichen VNB (Verteil(ungs)netzbetreiber, Versorgungsnetzbetreiber) erfragt werden.

Gleichzeitigkeitsfaktor

$$g = \frac{P_N}{P_{ins}}$$

g Gleichzeitigkeitsfaktor
 P_N Leistungsbedarf
 P_{ins} installierte Leistung

Beispiel:

In einer Arbeitsstätte sind insgesamt Verbrauchsmittel mit 108 kW Leistungsaufnahme installiert. Der Gleichzeitigkeitsfaktor wird zu 0,65 geschätzt. Wie groß ist der zu erwartende Leistungsbedarf?

Lösung:

$$g = P_N/P_{ins} \Rightarrow P_N = g \cdot P_{ins} = 0,65 \cdot 108 \text{ kW} = 70,2 \text{ kW}$$

Siehe auch AMEV EltAnlagen, www.amev-online.de.

Notfallsteuerung

Wenn es im Gefahrenfall notwendig ist, die Stromversorgung zu unterbrechen, muss die Einrichtung zur Unterbrechung leicht erkannt und einfach und schnell bedient werden können (**Bild 1**). Man spricht von **Handlung im Notfall**, auch als NOT-AUS und NOT-HALT bezeichnet.

Geräte zum Ausschalten müssen so beschaffen sein, dass sich elektrische Anlagen, Stromkreise oder Geräte so abschalten lassen, wie es für die Instandhaltung, Prüfung oder Fehlererkennung notwendig ist. www.eaton.com, www.pilz.com



Bild 1: Schalter für Handlung im Notfall www.pilz.com

Auswahl der Betriebsmittel

Die **Auswahl** elektrischer Betriebsmittel muss den internationalen oder nationalen Normen entsprechen. Insbesondere müssen sie für die vorgesehene Spannung und die möglicherweise auftretende Überspannung (Teil 443) geeignet sein. Außerdem müssen sie den zu erwartenden Dauerstrom und den im Fehlerfall auftretenden Strom aushalten. Sie müssen die unter normalen Bedingungen auftretende Leistung aushalten (Gleichzeitigkeitsfaktor).

Elektrische Betriebsmittel müssen die zu erwartenden Umgebungsbedingungen aushalten und dürfen keine schädlichen Einflüsse auf andere Betriebsmittel verursachen, insbesondere nicht durch Einschaltstrom, Leistungsfaktor, unsymmetrische Last oder Oberschwingungen.

Errichten und Prüfen elektrischer Anlagen

Das **Errichten elektrischer Anlagen** stellt eine Facharbeit dar, die von qualifiziertem Personal unter Anwendung von geeignetem Material auszuführen ist (Personal mit Qualifikation nach DIN VDE 100-200, DIN VDE 0105, DGUV Vorschrift 3). Leiter der Leitungen sind zu kennzeichnen (Teil 510). Die Wärmeabfuhr muss sichergestellt sein. Bevor eine elektrische Anlage in Betrieb genommen wird, muss sie geprüft werden (Teil 600). Die Prüfung ist zu dokumentieren.

Gegenseitige Beeinflussung von elektrischen Anlagen mit anderen elektrischen oder nicht elektrischen Anlagen darf nur bis zu bestimmten Grenzwerten stattfinden (Teil 444).

Die **Zugänglichkeit** elektrischer Betriebsmittel muss gewährleistet sein, damit Betreiben, Prüfen, Instandhalten und Reparieren möglich sind.

100.5 Allgemeine Merkmale

General Features

Zu berücksichtigen sind bei jeder Anlage Verwendungszweck, äußere Einflüsse, Verträglichkeit der Betriebsmittel und Instandhaltbarkeit. Die nachfolgenden Abschnitte sind daher wesentliche Abschnitte der DIN VDE 0100-100.

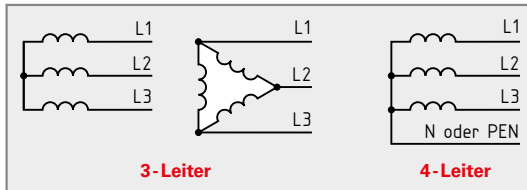


Bild 1: Dreiphasenanordnungen

100.6 Stromversorgung und Aufbau der Anlage

Power Supply and Erection of the Plant

Hinsichtlich der Anordnung stromführender Leiter in **Wechselstrom-Stromkreisen** (AC-Stromkreisen, AC von Alternating Current) unterscheidet man zum einen die Anzahl der Leiter und zum anderen die Anzahl der Phasen. Dreiphasenanordnungen können mit drei oder vier Leitern erfolgen (Bild 1). Ist eine 2-Leiter-Einphasen-Anordnung von einer 4-Leiter-Dreiphasen-Anordnung abgeleitet, dann sind die zwei Leiter entweder zwei Außenleiter oder ein Außenleiter und der Neutralleiter oder ein Außenleiter und der PEN-Leiter (Bild 2).

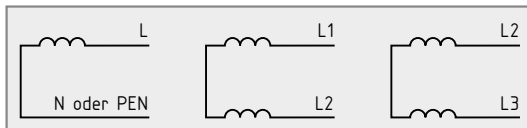


Bild 2: 2-Leiter-Einphasen-Anordnungen

In Gleichstrom-Stromkreisen (DC-Stromkreisen, DC von Direct Current) wird zwischen 2-Leiter-Anordnung und 3-Leiter-Anordnung unterschieden (Bild 3).

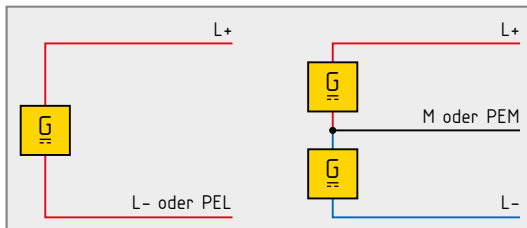


Bild 3: Anordnungen für 2-Leiter und 3-Leiter in DC-Stromkreisen

Erklärung der Herkunft von PE, PEN, PEM, PEL siehe Seiten 24, 25.

Verteilungssysteme

Verteilungssysteme werden nach der **Art** der aktiven Leiter (Leiter, die zur Führung des Stroms beitragen) der Einspeisung unterschieden, z. B. Wechselstromsystem oder Gleichstromsystem, sowie nach der **Zahl** der aktiven Leiter, z. B. Einphasen-Zweileitersystem oder Drehstrom-Vierleitersystem (Tabelle 1).

Tabelle 1: Verteilungssysteme	
Wechselstromsysteme	Gleichstromsysteme
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Einphasen-Zweileitersysteme ➤ Einphasen-Dreileitersysteme ➤ Drehstrom-Dreileitersysteme ➤ Drehstrom-Vierleitersysteme 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zweileitersysteme ➤ Dreileitersysteme

Hinsichtlich der Schutzmaßnahmen ist zusätzlich die Art der Erdverbindung anzugeben, z. B. die direkte Erdung eines Netzpunktes.

Kenngrößen für die Verteilungssysteme sind Anzahl und Art der aktiven Leiter der Einspeisung sowie die Erdverbindung des Systems.

Das vorherrschende Verteilungssystem in Deutschland ist für Starkstromanlagen bis 1000 V (Niederspannungsanlagen) bis zum Hausanschlusskasten HAK ein Drehstrom-Vierleitersystem. Als Zuleitung zu der Verbraucheranlage sind vier Leiter vorhanden, nämlich drei Außenleiter und der PEN-Leiter (Bild 1) oder aber drei Außenleiter und der N-Leiter (Sternpunktleiter). Innerhalb der Verbraucheranlage ist der PEN-Leiter aufgetrennt in den N-Leiter und den PE-Leiter (Bild 4).

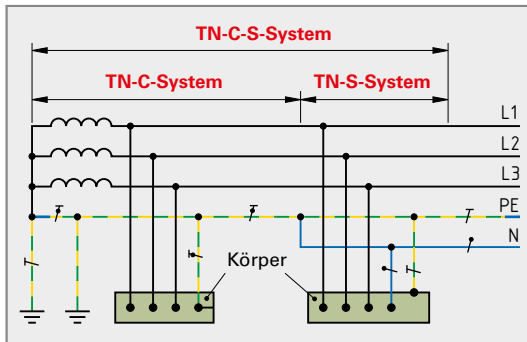


Bild 4: Verteilungssysteme

Tabelle 1: Kennzeichnung der Systemformen

Stelle	Buchstaben	Bedeutung
1	T von franz. terre = Erde I von isoliert	Stromquelle, z. B. Transformator, direkt geerdet. Isolierung der Stromquelle oder Verbindung mit Erde über eine Impedanz, z. B. Kapazitäten.
2	T (wie oben) N von neutral	Körper der Anlage direkt geerdet. Körper der Anlage mit dem Betriebserder verbunden, z. B. über den PEN-Leiter.
3 und 4	C von engl. combined = kombiniert S von engl. separated = getrennt	N und PE kombiniert zu PEN. N und PE sind getrennt.

1. Stelle: Erdungsbedingung der Stromquelle; 2. Stelle: Erdungsbedingung der leitfähigen Körper; Stellen 3, 4: Anordnung Neutralleiter N, Schutzleiter PE.

Diese Beschreibung des häufigsten Verteilungssystems ist recht umständlich. Deshalb wurde vereinbart, das Verteilungssystem durch eine Kombination von Großbuchstaben zu kennzeichnen (**Tabelle 1**).

Mit den Kennbuchstaben der Tabelle 1 ist das Verteilungssystem **Bild 4, vorhergehende Seite** ein TN-C-S-Drehstromsystem.

Das häufigste Verteilungssystem ist das TN-C-S-Drehstromsystem.

Im TN-C-S-Drehstromsystem sind gewöhnlich Teile enthalten, z. B. ab Hausanschlusskasten oder ab Stromkreisverteiler, die ein TN-S-System darstellen (**Bild 1**). Entsprechend sind auch Teile enthalten, z. B. von der Transformatorstation bis zum Hausanschluss, die ein TN-C-System bilden. Das Verteilungssystem des Verteilungsnetzbetreibers VNB, z. B. das Kabelnetz mit 400/230 V, ist ein TN-C-System (**Bild 2**).

Wird dieses System im Endstromkreis angewendet, dann tritt bei einem Bruch des PEN-Leiters an den mit PEN verbundenen Körpern fehlerfreier Betriebsmittel eine Spannung gegen Erde auf. Nachteilig ist hier, dass bei einem Bruch des PEN-Leiters an den mit PEN verbundenen Körpern einwandfreier Betriebsmittel Spannung gegen Erde auftritt, weil der Körper über aktive Teile der Betriebsmittel, z. B. die Wicklung von Einphasenmotoren, mit dem Außenleiter in Verbindung kommt.

Beim TN-C-System im Endstromkreis tritt eine Gefährdung ein, wenn der PEN-Leiter unterbrochen wird.

Ein PEN-Bruch im Verteilungssystem TN-C-S-System führt zu keiner Gefährdung im TN-S-System des **Endstromkreises**, weil hier der PE nicht mit N verbunden und zudem mit wenigstens einem Erder (Fundamenterder) verbunden ist.

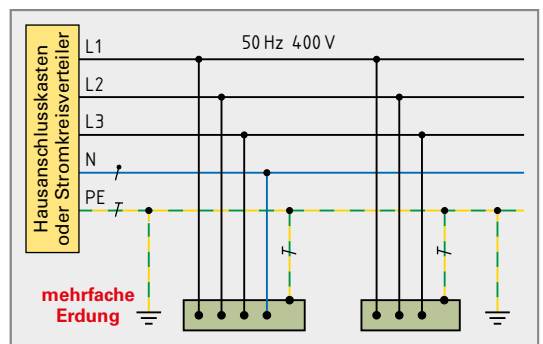


Bild 1: TN-S-System

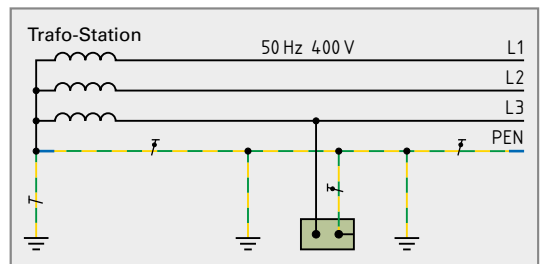


Bild 2: TN-C-System

Sicherheit bei einem Leiterbruch bietet das TN-S-System (Bild 1), weil bei ihm ein PEN-Leiterbruch nicht möglich ist. Nachteilig ist der Umstand, dass ab Speisepunkt, z. B. Stromkreisverteiler, ein zusätzlicher Leiter mitzuführen ist.

Jedoch werden in den meisten Anlagen, insbesondere bei der Hausinstallation, die Endstromkreise mit einem TN-S-System betrieben, nämlich als Teil des TN-C-S-Systems.

PEN-Leiter dürfen in Neuanlagen ab Hausanschlusskasten bei Querschnitten unter 10 mm² Cu nicht verlegt werden. In zahlreichen Anlagen, z. B. in landwirtschaftlichen Betriebsstätten, sind PEN-

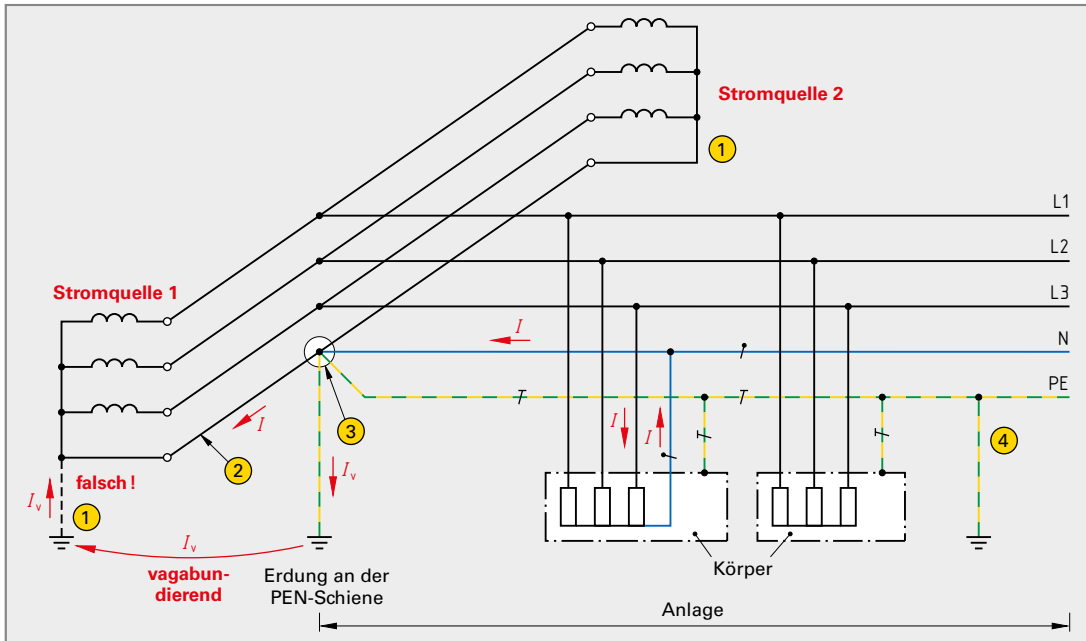


Bild 1: TN-C-S-System mit Mehrfacheinspeisung

Leiter ab Hausanschlusskasten oder Hauptverteilung überhaupt nicht zulässig. Sofern in der Anlage elektronische Steuerungen oder Geräte angewendet werden, soll schon ab Hausanschlusskasten stets das TN-S-System angewendet werden.

Es wird empfohlen, in der Elektroinstallation keinen PEN-Leiter zu verlegen.

In den Verteilungssystemen der Form TN wird meist die Schutzmaßnahme automatische Abschaltung der Stromversorgung („Abschnitt 1.410“) angewendet.

TN-Systeme sind für den Schutz durch automatische Abschaltung mittels RCDs oder durch Überstrom-Schutzeinrichtungen geeignet.

Bei einem TN-System mit Mehrfacheinspeisung, z.B. bei einer angeschlossenen Photovoltaikanlage, kann ein Teil des Betriebsstroms unbeabsichtigte Wege nehmen (Bild 1). Man spricht hierbei von vagabundierenden Strömen I_v . Dadurch können Brände, Korrosionen oder elektromagnetische Störungen hervorgerufen werden.

Deshalb gilt:

- Eine direkte Verbindung von den Transformatorsternpunkten und den Generatorsternpunkten zur Erde ist nicht erlaubt (1).
- Der PEN-Leiter von den Transformatorsternpunkten oder den Generatorsternpunkten zur PEN-Schiene in der Niederspannung-Hauptverteilung muss isoliert verlegt sein. Dieser Leiter darf nicht an elektrische Verbrauchsmittel angeschlossen sein (2).
- Die untereinander verbundenen Mittelpunkte der Stromquellen dürfen nur einmal mit dem PE verbunden sein (3). Diese Verbindung muss in der Niederspannung-Hauptverteilung angeordnet sein.
- Der PE darf zusätzlich geerdet sein (4).

Bei Mehrfacheinspeisung dürfen die Sternpunkte der Stromquellen nicht direkt mit Erde verbunden werden.

In medizinisch genutzten Bereichen kommt das IT-System vor (Bild 1, folgende Seite). Bei ihm ist der Endstromkreis vom Verteilungsnetz durch einen Transformator getrennt und gegen Erde isoliert. Die Körper der Anlagen sind aber geerdet, meist durch Anschluss an einen Schutzpotenzialausgleichsleiter. Als Schutzmaßnahme liegt die Trennung vom Netz vor („Abschnitt 1.410“).

Die Isolation gegen Erde wird durch eine Isolationsüberwachungseinrichtung (IMD, Isolation Monitoring Device) permanent überwacht, z. B. durch Überwachung des Schutzleiterstroms. Ist der Isolationswiderstand zwischen angeschlossenen System und z. B. Erde oder PE kleiner als der Ansprechwert der IMD, wird Alarm ausgelöst. IMDs müssen möglichst nahe am Anfang des zu überwachenden Teils einer Anlage errichtet werden. Bei vorhandenem Neutralleiter darf die IMD mit diesem verbunden werden. In einem mehrphasigen System muss die Außenleiterklemme einer zwischen einem Außenleiter und Erde angeschlossenen IMD und ihre Erdungsklemme eine Spannungsfestigkeit von mindestens der Spannung zwischen zwei Außenleitern besitzen.

IT-Systeme werden neuerdings bei Anlagen mit Stromrichtern und Gleichspannungs-Zwischenkreis bevorzugt. Grundsätzlich werden IT-Systeme angewendet, wenn im Fehlerfall der elektrische Stromkreis nicht sofort abgeschaltet werden soll.

IT-Systeme sind Verteilungssysteme mit überwachtem Schutzleiter.

Einphasige Wechselstromverbraucher sind im IT-System über einen Netz-Trenntransformator nach VDE 0570-2-15 anzuschließen. Dieser stellt dann 230 V zur Verfügung.

Beim TT-System hat das Verteilungssystem keinen PEN-Leiter, die Körper der Anlage sind über einen PE an einen eigenen Erder angeschossen (**Bild 2**). Diese Systemform kommt in Deutschland für fest verlegte Niederspannungsanlagen, die vom öffentlichen Verteilungsnetz gespeist werden, gelegentlich noch vor. Der Sternpunkt des Stationstransformators ist geerdet, und damit auch der Neutralleiter. Anders als beim TN-System finden aber weitere Erdungen des N-Leiters nicht statt, sodass dieser nicht für Schutzzwecke geeignet ist. Trotzdem kommt dieses Verteilungssystem für begrenzte Anlagen, z. B. Baustellen, in Betracht. Hier wird nämlich der Schutz durch RCD (Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, FI-Schutzschaltung, „Seite 31“) angewendet.

Für TT-Systeme ist der Schutz durch RCDs möglich.

Gleichstromsysteme DC

Gleichstrom-Systeme werden nach Art der Erdverbindung unterschieden. Bezeichnet werden sie als

- TN-S-DC-System (**Bild 3**),
- TN-C-DC-System (**Bild 4**),
- TT-DC-System (**Bild 1, folgende Seite**),
- IT-DC-System (**Bild 2, folgende Seite**).

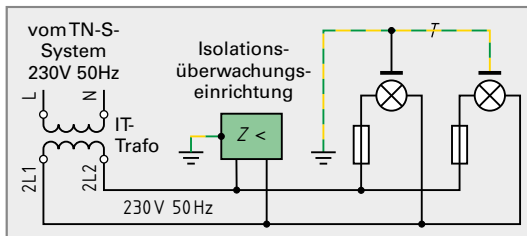


Bild 1: IT-System mit Isolationsüberwachungseinrichtung (IMD)

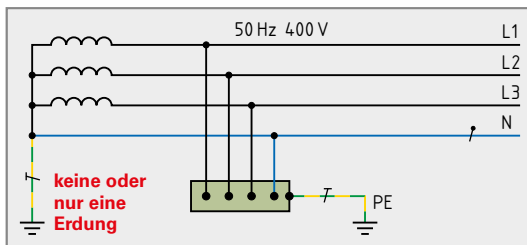


Bild 2: TT-System

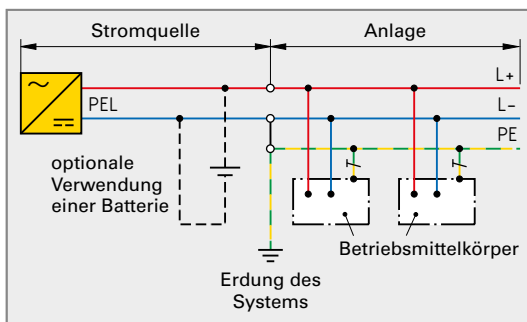


Bild 3: TN-S-DC-System

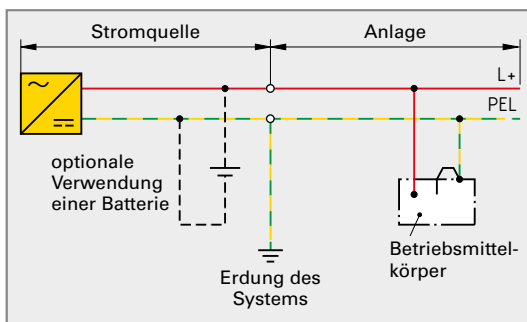


Bild 4: TN-C-DC-System

Die Entscheidung des zu erdenden Pols eines Zweileiter-Gleichstromsystems beruht auf betriebsbedingten Umständen, z. B. dem Vermeiden korrosiver Einwirkungen auf die Erdungsanlage und die Außenleiter. Am Pluspol von DC bildet sich bei Wasserzutritt Sauerstoff, sodass Korrosion eintritt.

In DC-Systemen wird der Minuspol geerdet.

Beim TN-S-DC-System ist der geerdete Außenleiter, z. B. L-, oder der geerdete Mittelleiter in der gesamten Anlage vom Schutzleiter getrennt (**Bild 3, vorhergehende Seite**). Das System und die Betriebsmittelkörper sind hier gemeinsam geerdet.

Beim TN-C-DC-System ist der geerdete Außenleiter L- gleichzeitig der Schutzleiter PEL (**Bild 4, vorhergehende Seite**). System und Betriebsmittelkörper sind gemeinsam geerdet.

Im kombinierten TN-C-S-DC-System sind die Funktionen des geerdeten Außenleiters, z. B. L-, und des Schutzleiters nur in einem Teil der Anlage über den Leiter PEL dargestellt (**Bild 1**). Dieses System besteht im Prinzip aus einem hintereinander geschalteten TN-C-DC-System und einem TN-S-DC-System.

Bei den Gleichstromsystemen TN-S und TN-C sind die Schutzleiter PEL und die angeschlossenen Betriebsmittelkörper gemeinsam geerdet.

Beim TT-DC-System ist L- geerdet und die angeschlossenen Betriebsmittelkörper sind getrennt geerdet (**Bild 2**).

Beim IT-DC-System darf das System nur über eine ausreichend hohe Impedanz (Widerstand) mit der Erde verbunden sein (**Bild 3**). In Deutschland wird die Erdung des IT-DC-Systems über eine ausreichend hohe Impedanz für Messzwecke oder besondere Funktionszwecke angewendet. Im Allgemeinen sind beim IT-DC-System nur die Betriebsmittelkörper über den PE geerdet.

Gleichstromsysteme DC mit Mittelpunkterdung

Gleichstromsysteme mit Mittelleiter und Mittelpunkterdung liefern entsprechend den Drehstrom-3-Phasensystemen zwei oder drei verschiedene Spannungen. Diese sind zwischen den Leitern

- > L+ und L-,
- > L+ und M und
- > L- und M

vorhanden (**Bild 4**). Diese vierpolige Gleichstromanlage enthält drei Gleichstromsysteme, nämlich das TN-C-DC-System, das TN-S-DC-System und wird gesamt als TN-C-S-DC-System bezeichnet.

Der Vorteil dieser Gleichstromanlage ist, dass aufgrund des Vorhandenseins und der Erdung des Mittelleiters über den PEM Spannungswerte unterschiedlicher Höhe abgegriffen werden können. So können z. B. bei einer Gesamtspannungsversorgung von 48 V Geräte mit 48 V und Geräte mit 24 V betrieben werden. Eine derartige Gleichstrom-

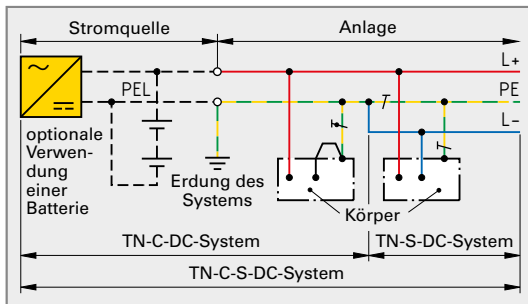


Bild 1: TN-C-S-DC-System

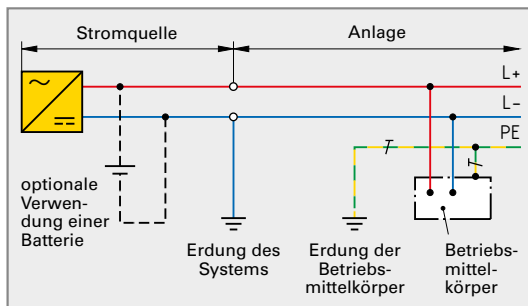


Bild 2: TT-DC-System

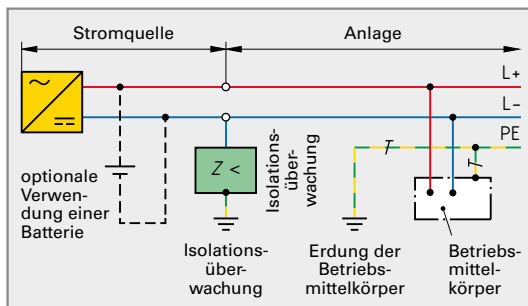


Bild 3: IT-DC-System

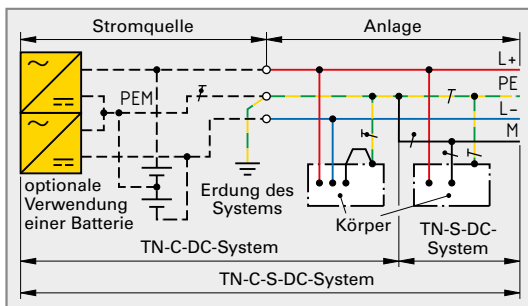


Bild 4: TN-C-S-DC-System mit Mittelpunkterdung

anlage kann bei Niederspannung bis 1500 V betrieben werden. Das bedeutet, dass von PV-Anlagen (Photovoltaik-Anlagen) erzeugte 750 V wegen der Mittelpunkterdung eine Spannungsbereitstellung von z.B. 1500 V ermöglichen.

Gegenüber einem einpoligen Gleichstromsystem gleicher Spannungsbereitstellung wird bei Gleichstromsystemen mit Mittelpunkterdung die Leitungsisolations nur halb so stark beansprucht. Einer z.B. „einpoligen“ 1500-V-Bereitstellung steht die zweimal 750-V-Bereitstellung der mittelpunktgeerdeten Anlage gegenüber. Auch im Falle eines Erdschlusses ist die Spannung bei mittelpunktgeerdeten Systemen halb so groß wie bei einpoligen Systemen. Im Kurzschlussfall zwischen L+ und L- ist zwischen einpoligen und mittelpunktgeerdeten Gleichspannungssystemen kein Unterschied.

Gleichspannungssysteme mit Mittelleiter und Mittelpunkterdung beanspruchen die Leitungsisolations nur halb so stark wie einpolige Gleichspannungssysteme.

Beim TT-DC-System ist über den M-Leiter das System geerdet, über den PE-Leiter sind die Betriebsmittelkörper geerdet (**Bild 1**). Beim IT-DC-System kann das System über den M-Leiter geerdet werden, in Deutschland z.B. über eine Isolationsüberwachungseinrichtung (**Bild 2**). Die Betriebsmittelkörper sind über den PE-Leiter geerdet.

Aufteilung in Stromkreise

Jede elektrische Anlage von Gebäuden bzw. Niederspannungsanlage muss in mehrere Stromkreise aufgeteilt werden. Dadurch soll erreicht werden, dass Gefahren vermieden und die Folgen von Fehlern begrenzt werden. Außerdem soll durch die Aufteilung in Stromkreise die sichere Kontrolle, Prüfung und Instandhaltung erleichtert werden. So ist es für besondere Räume, z. B. Hobbyräume, zweckmäßig, für Steckdosen eigene Stromkreise vorzusehen, damit bei einem Kurzschluss im Steckdosenstromkreis die Beleuchtung bestehen bleibt (DIN 18015-2).

Die Verfügbarkeit der Versorgung der Stromkreise wird beeinflusst durch die

- Auswahl des Verteilungssystems nach Art der Erdverbindungen,
- Auswahl der Schutzeinrichtung, um Selektivität (Abschaltung nur durch die Schutzeinrichtung unmittelbar vor der Fehlerstelle) zu erreichen,
- Ausführung mit Mehrfacheinspeisung,
- Verwendung von Überwachungseinrichtungen,
- Anzahl der Stromkreise.

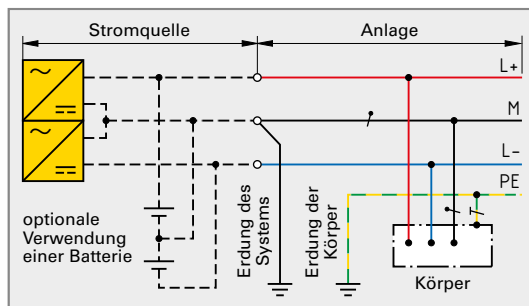


Bild 1: TT-DC-System mit Mittelpunkterdung

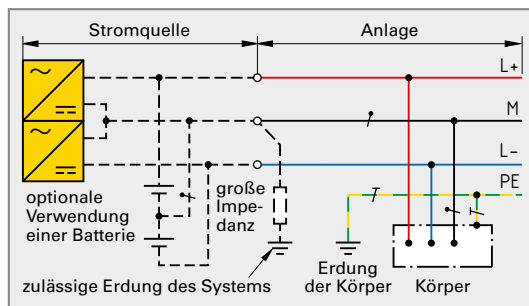


Bild 2: IT-DC-System mit Mittelpunkterdung

100.7 Verträglichkeit

Compatibility

Bei der Planung einer elektrischen Anlage sind die Eigenschaften der Betriebsmittel zu berücksichtigen, soweit sie sich nachteilig auf andere elektrische Betriebsmittel auswirken oder die Funktion der Stromversorgung beeinträchtigen können.

Insbesondere sind zu berücksichtigen:

- Oberschwingungsströme und hochfrequente Schwingungen,
- Einschaltströme und Stromstöße durch schnell wechselnde Lasten,
- Gleichstromanteile in Mischströmen (Wechselströme mit Gleichstromanteil),
- Überspannungen, z.B. durch Abschaltung von Induktivitäten,
- Ableitströme gegen Erde und
- überhöhte PE-Ströme, die nicht durch Fehler verursacht sind.

Beim Planen der elektrischen Anlagen sind Maßnahmen zur Verringerung der Wirkungen induzierter Überspannungen und elektromagnetischer Störungen (EMI) vorzusehen. Die elektrischen Betriebsmittel müssen den Anforderungen bzgl. der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) entsprechen.

100.8 Instandhaltung

Maintenance

Die elektrische Anlage ist so zu errichten, dass die Wartung und Instandhaltung gewährleistet ist. Insbesondere muss während der voraussichtlichen Lebensdauer der Anlage gewährleistet sein, dass

- die regelmäßigen Kontrollen und Prüfungen bequem und sicher ausgeführt werden können,
- die Schutzmaßnahmen wirksam bleiben und
- die Zuverlässigkeit der Betriebsmittel angemessen ist.

Elektrische Anlagen sind so zu planen, dass ein zuverlässiger Betrieb während ihrer voraussichtlichen Lebensdauer zu erwarten ist.

Siehe auch Abschnitt 1.530.

100.9 Stromversorgungen für Sicherheitszwecke

Power Supply for Safety

In vielen elektrischen Anlagen ist ein **SSV-System** (Sicherheitsstromversorgungs-System) erforderlich, z. B. in Krankenhäusern, Warenhäusern und Theatern. Als Stromversorgungen für Sicherheitszwecke kommen in Frage

- Akkumulatoren,
- Generatoren mit eigener Antriebsmaschine und
- Batterien mit Primärelementen.

Auch eine zusätzliche Einspeisung aus der allgemeinen Stromversorgung kann als Stromversorgung für Sicherheitszwecke verwendet werden, wenn sie von der normalen Einspeisung aus dem Netz unabhängig ist.

Meist müssen die Stromversorgungen für Sicherheitszwecke bei Spannungsausfall des Verteilungssystems selbsttätig einschalten bzw. anlaufen. Je nach Dauer der dabei eintretenden Unterbrechung der Stromversorgung unterscheidet man verschiedene Stromversorgungen für Sicherheitszwecke (**Tabelle 1**).

Bei den Stromversorgungen für Sicherheitszwecke sind Unterbrechungszeiten je nach Anforderung von 0 s bis über 15 s erforderlich.

Tabelle 1: Stromversorgungen für Sicherheitszwecke	
Unterbrechung	Unterbrechungszeit in s
Unterbrechungslos	0
Sehr kurz	bis 0,15
Kurz	über 0,15 bis 0,5
Mittel	über 0,5 bis 15
Lang	über 15

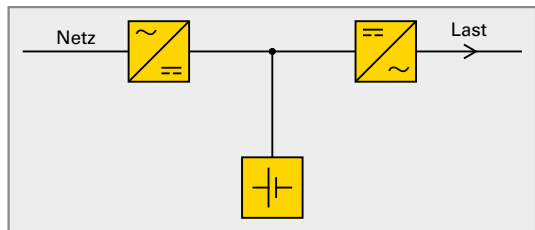


Bild 1: USV-Anlage (Prinzip)

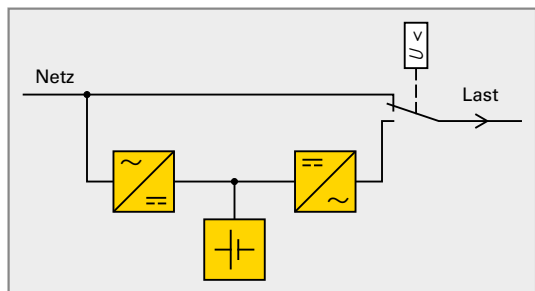


Bild 2: SSV-Anlage mit Unterbrechungszeit

Unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen (**USV-Anlagen**) sind z. B. erforderlich in Computeranlagen. Bei ihnen wird ein Akkumulator über einen Gleichrichter ständig auf voller Ladung gehalten, während der Akkumulator über einem Wechselrichter die Last speist (**Bild 1**). Bei Netzausfall wird die Last ohne Unterbrechung weiter gespeist, bis der Akkumulator leer ist. Bei derartigen Anlagen ist der Wirkungsgrad klein, wenn Gleichrichter und Wechselrichter ständig arbeiten.

Wenn bei einer SSV-Anlage eine Unterbrechungszeit zulässig ist, so wird erst bei Spannungsausfall des Netzes auf die Stromversorgungen der Sicherheitsstromversorgung umgeschaltet (**Bild 2**). Bei vorhandener Netzspannung liegt die Last über ein Schütz direkt am Netz. Am Netz liegt auch ein Gleichrichter, der einen Akkumulator auf voller Ladung hält. Bei Netzausfall schaltet die Schützschaltung die Last an den Wechselrichter.

Bei sehr großen Anlagen kann auch ein Generator zusammen mit einem Verbrennungsmotor als Stromquelle verwendet werden. Zur raschen Inbetriebsetzung des Verbrennungsmotors und des Generators kann ein Schwungrad verwendet werden (Bild 1).

Bei Netzspannung liegt die Last am Netz. Am Netz liegt auch ständig ein Motor, der einen Generator mit Schwungrad im Leerlauf treibt. Bei Netzausfall wird über eine Magnetkupplung der Verbrennungsmotor angeworfen, das Netz von der Last getrennt und der Generator an die Last geschaltet. Die Umschaltzeit bei einer derartigen Anlage kann unter 15 s liegen.

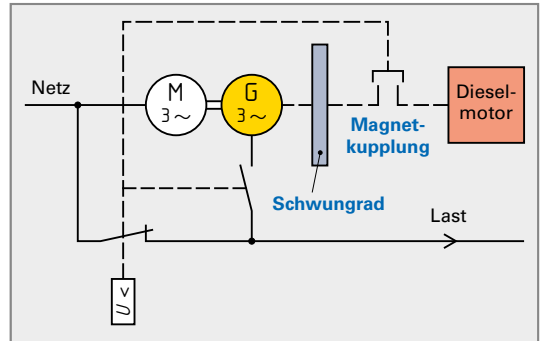


Bild 1: SSV-Anlage mit Unterbrechungszeit und großer Leistung

Bei elektrischen Anlagen, für die eine Sicherheitsstromversorgung vorgesehen ist, muss die Art der Sicherheitsstromversorgung den Erfordernissen entsprechen.

Die Klassifizierung einer Stromversorgung erfolgt gemäß ihrer Automatisierung und Umschaltzeiten.

Die Stromversorgung für Sicherheitszwecke erfolgt

- nicht automatisch, gestartet durch Betriebspersonal oder
- automatisch, unabhängig vom Betriebspersonal.

Die automatische Stromversorgung ist bezüglich der Umschaltzeit eingeteilt in Versorgung

- ohne Unterbrechung,
- sehr kurze Unterbrechung innerhalb von 0,15 s,
- kurze Unterbrechung innerhalb von 0,5 s,
- mittlere Unterbrechung innerhalb von 15 s und
- lange Unterbrechung von mehr als 15 s.

Wiederholung und Vertiefung

1. Welche Aussage ist richtig?
 - Die DIN VDE 0100 gilt für Niederspannungsanlagen
 - 1. nur mit Wechselspannungen bis 1500 V,
 - 2. mit Wechselspannungen bis 1000 V oder Gleichspannungen bis 1500 V,
 - 3. nur mit Gleichspannung bis 1500 V,
 - 4. mit Wechselspannung bis 1500 V und Gleichspannung bis 1000 V,
 - 5. beliebiger Spannungshöhe bei allen Frequenzen.

2. Bis zu welcher Spannungsgrenze ist die DIN VDE 0100 bei Wechselspannungs-Niederspannungsanlagen anzuwenden?
 1. Bis 250 V, 2. bis 500 V, 3. bis 750 V, 4. bis 1000 V, 5. bis 1500 V.
3. Bis zu welcher Spannungsgrenze ist DIN VDE 0100 in Gleichspannungs-Niederspannungsanlagen anzuwenden?
 1. Bis 250 V,
 2. bis 400 V,
 3. bis 500 V,
 4. bis 1000 V,
 5. bis 1500 V.
4. In einem Stahlwerk kommen Wechselströme über 1000 A vor. Welche Aussage ist richtig?

Die Bestimmung DIN VDE 0100 gilt dann bei Wechselspannungen

 1. bis 1000 V immer ohne Einschränkung,
 2. bis 1500 V mit Einschränkungen,
 3. bis 1500 V,
 4. bis 1000 V überhaupt nicht,
 5. bis 1000 V uneingeschränkt, wenn die Frequenz über 500 Hz ist.

5. Erklären Sie den Begriff Gleichzeitigkeitsfaktor.
6. In welchem Fall tritt beim TN-C-System durch den PEN-Leiter eine Gefährdung auf?
7. Welchen Vorteil bietet das TN-S-System gegenüber dem TN-C-System?
8. In welchen Anlagen darf das TN-C-System nicht angewendet werden?
9. In welchen Räumen kommt das IT-System vor?
10. Warum sollen Starkstromanlagen in mehrere Stromkreise aufgeteilt werden?
11. Nennen Sie Grundsätze zur Planung von elektrischen Anlagen.

200 Begriffe von Niederspannungsanlagen

Definitions of Low-Voltage Installations

200.1 Allgemeines

General

Die Norm DIN VDE 0100-200 ist aus dem elektrotechnischen Wörterbuch IEC 60050 Teil 826 hervorgegangen. Ihre Abschnitte sind in der Weise von IEC 60050 nummeriert, z. B. mit 826-10. Diese Nummerierung ist hier im Buch bei Bedarf an die Überschriften in Klammern angehängt.

Anwendungsbereich

DIN VDE 0100-200 behandelt elektrische Niederspannungsanlagen, z. B. für Wohnungen und gewerbliche oder landwirtschaftliche Anlagen. Öffentliche Stromverteilungsnetze und Übertragungsnetze werden nicht behandelt.

Normungshinweise

Die englischen Begriffe sind dem Internationalen elektrotechnischen Wörterbuch (IEC 60050-442) zu entnehmen. Im Anschluss an die internationalen Begriffe 200.1 bis 200.7 sind nationale Begriffe aufgeführt, die noch nicht international festgelegt sind.

Begriffsbenennungen

Die Begriffe vom Teil 200 gelten für die gesamte DIN VDE 0100. Soweit in den einzelnen Teilen dieser Norm weitere, spezielle Begriffe nötig sind, sind sie dort festgelegt.

200.2 Kenngrößen von elektrischen Anlagen (826-10)

Characteristics of Electrical Installations

Herkömmlicherweise wird die Elektrotechnik eingeteilt in Energietechnik (national auch Starkstromtechnik) und Nachrichtentechnik oder Informationstechnik. Starkstromanlagen mit Nennspannungen von AC (Alternating Current) bis 1000 V oder DC (Direct Current) bis 1500 V werden in den VDE-Bestimmungen als Niederspannungsanlagen bezeichnet.

Niederspannungsanlagen sind elektrische Anlagen mit Betriebsmitteln zum Erzeugen, Speichern, Umwandeln, Fortleiten, Verteilen und Verbrauchen elektrischer Energie mit dem Zweck des Verrichtens von Arbeit, z. B. mechanische Arbeit, Wärme, Licht.

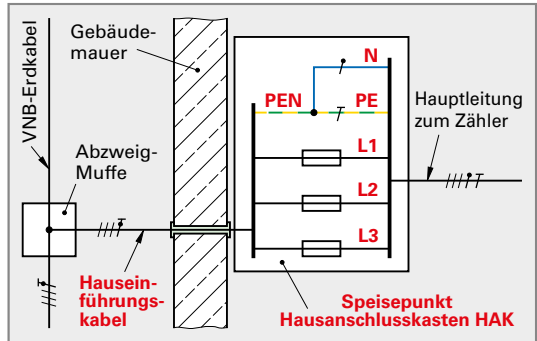


Bild 1: Üblicher Speisepunkt einer elektrischen Anlage

Tabelle 1 : Elektrische Anlagen	
Kenngröße	Characteristic
Speisepunkt	origin of the electrical installation
Umgebungstemperatur	ambient temperature
elektr. Anlage für Sicherheitszwecke	electric supply system for safety services
Stromquelle für Sicherheitszwecke	electric source for safety services
Stromkreis für Sicherheitszwecke	electric circuit for safety services
Ersatzstromversorgungsanlage	standby electric supply system
Ersatzstromquelle	standby electric source

Anlagen, deren ausschließlicher Zweck es ist, Signale zu übertragen, z. B. Telefonanlagen, sind keine Starkstromanlagen. Die Höhe der Spannung, die Größe der Stromstärke oder der Wert der Leistung reichen zur Feststellung, ob eine Starkstromanlage vorliegt, nicht aus. So ist z. B. eine elektrische Spielzeugschienenbahn sehr wohl eine Starkstromanlage, obgleich ihre Spannung nur 24 V beträgt.

Speisepunkt einer elektrischen Anlage ist die Stelle, an der elektrische Energie in die elektrische Anlage eingespeist wird. In Niederspannungsanlagen ist das meist der **Hausanschlusskasten HAK (Bild 1)**. Erklärungen PEN, PE, N, L1, L2, L3 siehe Seite 24.

Elektrische Anlage ist die Gesamtheit aller elektrischen Betriebsmittel hinter dem Speisepunkt.

In der elektrischen Anlage unterscheidet man zahlreiche Begriffe (**Tabelle 1**). Vom Kraftwerk bis zum Speisepunkt der Verbraucheranlage reicht das **öffentliche Verteilungsnetz**.