

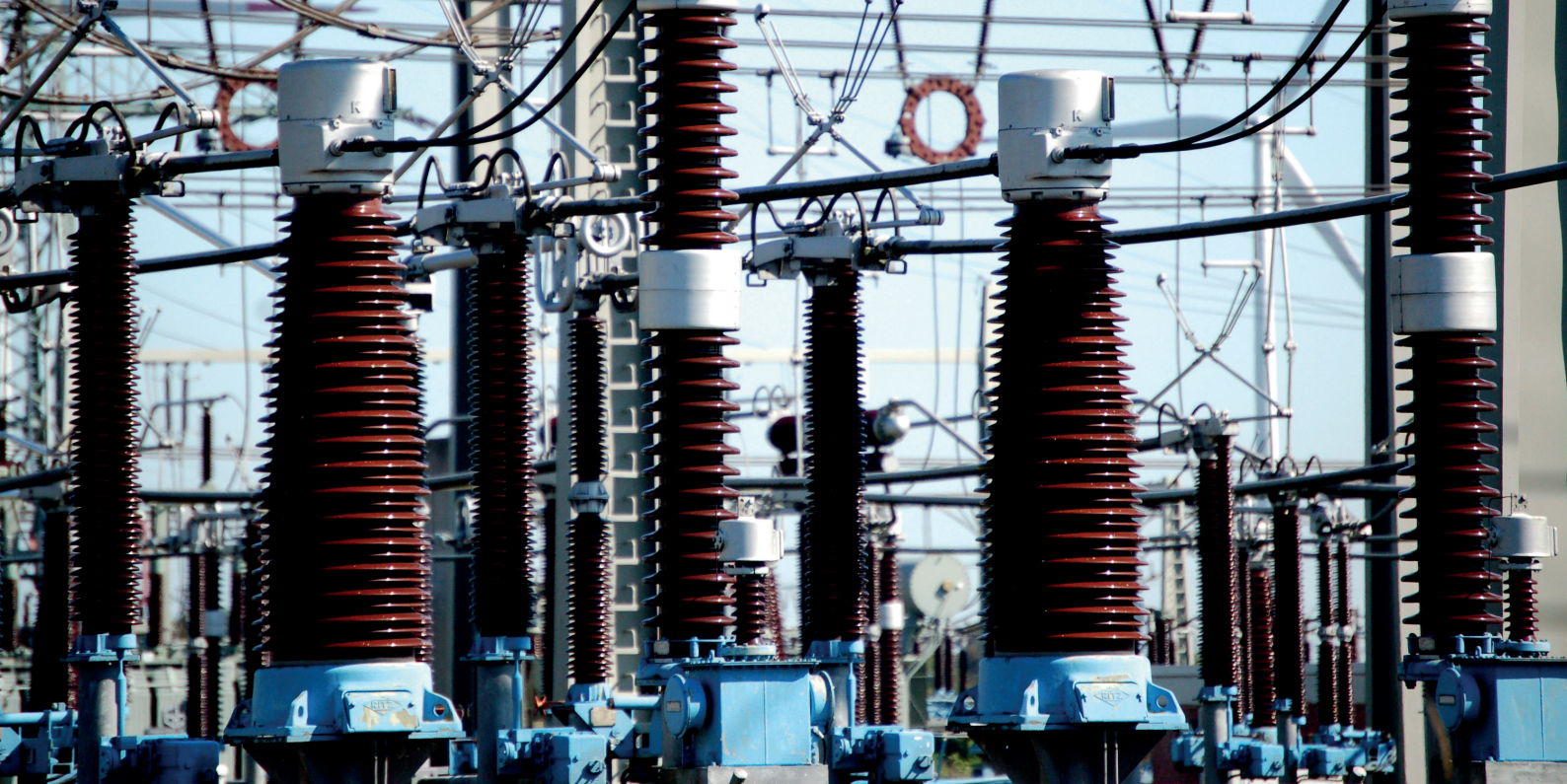


Kapitel I

Die 5 Sicherheitsregeln und der Betrieb von elektrischen Anlagen

Die Norm DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100 und DIN VDE 0105-100/A1 (VDE 0105-100/A1) gilt für das Bedienen und Betreiben elektrischer Anlagen sowie für Arbeiten an oder in der Nähe solcher Anlagen. Sie enthält deutsche normative Festlegungen, wie z. B. Anforderungen aus der Unfallverhütungsvorschrift DGUV V3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“. Im Geltungsbereich dieser Norm ist zudem die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) zu beachten.

Die Norm enthält Festlegungen für das sichere Bedienen und das Durchführen von Arbeiten an, mit oder in der Nähe von elektrischen Anlagen aller Spannungsebenen, von der Kleinspannung bis zur Höchstspannung. Sie ist nicht anzuwenden auf das bestimmungsgemäße Benutzen von Anlagen und Betriebsmitteln, die für den Gebrauch durch Laien konstruiert und installiert sind. In den nachstehenden Ausführungen werden einige der wesentlichen Anforderungen der Norm erläutert.



Kapitel V

Arbeiten unter Spannung

Werden Sicherheitsregeln nicht durch den Arbeitsverantwortlichen vor Ort durchgeführt, so hat er sich die Durchführung der betroffenen Sicherheitsregel durch den Anlagenverantwortlichen bestätigen zu lassen.

Arbeiten unter Spannung müssen unter Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften wie z. B. die DGUV V3 und der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) durchgeführt werden. Konkretisiert werden die beiden Regelwerke durch die TRBS. Als oberster Grundsatz gilt, dass diese Arbeiten nur dann durchgeführt werden dürfen, wenn die Sicherheit und der Gesundheitsschutz aller an den Arbeiten beteiligten Personen sichergestellt ist. Das Arbeiten unter Spannung erfordert besondere technische und organisatorische Maßnahmen. Nur durch Anwendung geeigneter Arbeitsverfahren und gut ausgebildetes und ausgerüstetes Personal kann die sichere Ausführung der Arbeiten erreicht werden.

Beim Arbeiten unter Spannung wird unterschieden zwischen:

- Arbeiten, die generell unter Spannung durchgeführt werden dürfen, wie das Heranführen von Prüf- und Messeinrichtungen,
- Arbeiten, die aus technischen Gründen unter Spannung durchgeführt werden dürfen, wie die Fehlersuche in Hilfsstromkreisen und
- Arbeiten, die nur unter bestimmten Voraussetzungen unter Spannung durchgeführt werden dürfen.

Für die letztgenannten Arbeiten muss neben weiteren Voraussetzungen die Anweisung der verantwortlichen Elektrofachkraft vorliegen und die Personen an einem speziellen Ausbildungsprogramm teilgenommen haben.

**Arbeiten unter Spannung, ohne Einhaltung der
vorgenannten Bedingungen, ist nicht zulässig!**

Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile

Bei dieser Arbeitsmethode wird durch geeignete Maßnahmen sichergestellt, dass aktive Teile mit einer Nennspannung über 50 V Wechselspannung oder 120 V Gleichspannung nicht berührt werden können oder bei Hochspannungsanlagen die Gefahrenzone nicht erreicht werden kann.

Schutz durch Schutzvorrichtung, Abdeckung, Kapselung oder isolierende Umhüllung

Die Schutzmittel müssen so ausgewählt und angebracht werden, dass ein ausreichender Schutz gegen direktes Berühren unter Beachtung mechanischer Beanspruchungen dauerhaft sichergestellt ist. Schutzeinrichtungen wie z.B. Isoliertücher oder Isolierformteile sind entsprechend durch geeignete Befestigungsmittel wie z.B. Klammern anzubringen. Erfolgt die Anbringung an aktiven Teilen oder in der Gefahrenzone, so sind die Festlegungen für das Arbeiten unter Spannung anzuwenden.

Schutz durch Abstand und Aufsichtsführung

Bei dieser Methode muss der Abstand zu aktiven Teilen in Abhängigkeit der Nennspannung festgelegt werden. Da diese Maßnahmen nur einen teilweisen Schutz bieten, ist die Gefahr durch das Erreichen der Gefahrenzone mit sperrigen Gegenständen, insbesondere bei der Personalauswahl, zu berücksichtigen.

- ✓ 1. Freischalten
- ✓ 2. Gegen Wiedereinschalten sichern
- ✓ 3. Spannungsfreiheit feststellen
- ✓ 4. Erden und Kurzschließen
- ✓ 5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

Kapitel IV

Die 5 Sicherheitsregeln

Die 5 Sicherheitsregeln dienen dazu die Gefährdung der eigenen Person, aber auch die gegenseitigen Gefährdungen zwischen Beschäftigten anderer Unternehmen und Dritten, zu reduzieren, bzw. zu vermeiden.

Zum Beispiel könnten mögliche Gefahren sein:

- Beim Berühren von spannungsführenden Teilen kommt es zu einer Körperdurchströmung, die zum Herzstillstand führen kann.
- Beim unsachgemäßen Hantieren an spannungsführenden Teilen kann es zur Bildung von Lichtbögen kommen, die zu schweren Verbrennungen verursachen können.
- Bei Elektroarbeiten auf hoch gelegenen Arbeitsplätzen, z. B. Leiter oder Gerüst, besteht die Gefahr des Absturzes.

Elektrische Anlagen sind gemäß den einschlägigen VDE-Bestimmungen, insbesondere VDE 0100 und VDE 0105 zu errichten und zu betreiben. In diesen Normen findet man dann auch die 5 Sicherheitsregeln.

1. Freischalten

Freischalten ist das allpolige Ausschalten oder Abtrennen einer Anlage, eines Teiles einer Anlage oder eines Betriebsmittels von allen nicht geerdeten Leitern. Dazu ist immer allseitig und allpoliges abschalten erforderlich.

- Zum Freischalten dürfen verwendet werden: Schalter, Schraubsicherungen, Sicherungsautomaten, Steckvorrichtungen
- Kann das Freischalten sowohl mit einem Schalter als auch mit einer Sicherung vorgenommen werden, sind beide Möglichkeiten zu nutzen

2. Gegen Wiedereinschalten sichern

Hauptschalter sind mit einem Vorhängeschloss zu sichern. Herausgenommene Sicherungseinsätze sind sicher zu verwahren. Nicht herausnehmbare Leitungsschutzschalter sollten mit Klebefolie gesichert werden. Es empfiehlt sich, ein Schaltverbotsschild anzubringen.

3. Spannungsfreiheit feststellen

- Zum Feststellen der Spannungsfreiheit dürfen nur die vom Betrieb zur Verfügung gestellten zweipoligen Spannungsprüfer verwendet werden. Einpolige Spannungsprüfer dürfen nicht verwendet werden.
- Unmittelbar vor, und nach Möglichkeit auch nach Gebrauch, ist der Spannungsprüfer zu überprüfen
- Die Spannungsfreiheit muss direkt an der Arbeitsstelle gemessen werden, um Verwechslungen (z.B. falsche Freischaltung, falsche Arbeitsstelle) oder Spannungverschleppungen (z.B. bei unterbrochenem PEN-Leiter) aufzudecken
- Die Spannungsfreiheit ist allpolig festzustellen

4. Erden und Kurzschließen

Bei Anlagen mit Nennspannung über 1000 V bzw. bei Freileitungen muss geerdet und kurzgeschlossen werden. An Anlagen mit Nennspannungen bis 1000 V braucht in der Regel nicht geerdet und kurzgeschlossen zu werden.

Immer zuerst erden, dann kurzschließen. Das ist bei über 1KV an Arbeitsstelle und an Ausschaltstelle vorgeschrieben. Nachdem die Spannungsfreiheit festgestellt wurde, ist die Erdungsgarnitur anzubringen. Zuerst wird der Erdungsfestpunkt angebracht und dann mit der Isolierstange die Kurzschlussbrücke. Das entfernen hat in umgekehrter Reihenfolge zu erfolgen. Abdeckungen, wie z.B. Einschubplatten, werden als allerletztes entfernt.

5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Können benachbarte Anlagenteile nicht freigeschaltet werden, müssen die aktiven Teile durch Abdecken oder Abschränken gesichert werden.

- das sind zum Beispiel Teil mit Abstand von weniger als 0,5 m von der Arbeitsstelle sind. Das Abdeckmaterial muss so ausgewählt und angebracht sein, dass ein ausreichender Schutz gegen zu erwartende elektrische und mechanische Beanspruchungen gegeben ist (vorzugsweise Kennzeichnung nach VDE).

Abschluss der Arbeiten

- Wiederherstellung des ordnungsgemäßen und sicheren Anlagenzustands
- Abräumen der Arbeitsstelle



Kapitel III

Erhalten des ordnungsgemäßen Zustandes durch wiederkehrende Prüfungen

Wiederkehrende Prüfungen, z. B. im Rahmen des E-Checks, dürfen als Stichprobenprüfungen durchgeführt werden, wenn dadurch eine Beurteilung des ordnungsgemäßen Zustandes der elektrischen Anlage möglich ist. Die Anzahl der Stichproben muss sich an dem Gesamtzustand der Anlage und den möglicherweise auftretenden Gefährdungen orientieren. Wenn möglich, sind bei der Durchführung der Prüfungen die Berichte der früher durchgeführten Prüfungen zur Beurteilung heranzuziehen.

Mit regelmäßig durchgeführten wiederkehrenden Prüfungen soll folgendes erreicht werden:

- Die Sicherheit von Personen und Nutztieren vor den Wirkungen des elektrischen Schlags und vor Verbrennungen
- Der Schutz gegen Schäden am Eigentum durch Brand und Wärme
- Die Bestätigung, dass die Anlage nicht so beschädigt oder der Zustand nicht so verschlechtert ist, dass die Sicherheit beeinträchtigt wird
- Das Erkennen von Fehlern an den Anlagen und Abweichungen von den Anforderungen der Norm, die eine Gefahr darstellen können

Grundsätzlich müssen die wiederkehrenden Prüfungen von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden, die über entsprechende Erfahrungen bei deren Durchführung und der Beurteilung des sicheren Zustandes verfügt.

Besichtigen

Durch Besichtigen wird der äußerlich erkennbare Zustand der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel beurteilt. Dazu gehört unter anderem die Feststellung ob:

- die Betriebsmittel für den Montageort geeignet sind und den jeweiligen Errichtungsnormen noch entsprechen bzw. ob sie äußerliche Schäden aufweisen
- Schutz-, Erdungs- und Potentialausgleichleiter den richtigen Querschnitt aufweisen und zuverlässig angeschlossen sind
- Schutzleiter und deren Anschlüsse normgerecht gekennzeichnet sind
- Schutzkontakte von Steckvorrichtungen wirksam sind
- Schutzeinrichtungen, wie Überstrom-Schutzeinrichtungen, Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, Überspannungsableiter usw. richtig ausgewählt, montiert und angeschlossen sind
- Schaltpläne, Kennzeichnungen, Sicherheitsschilder, Gebrauchs- und Betriebsanleitungen vorhanden und noch zutreffend sind

Erproben

Durch das Erproben wird die einwandfreie Funktion, insbesondere von Sicherheitseinrichtungen, wie Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (Prüftaste), Not-Aus-Schaltungen, Verriegelungen, Meldeleuchten, Rechtsdrehfeld von Drehstrom-Steckvorrichtungen usw. nachgewiesen.

Messen

Durch das Messen erfolgt die Beurteilung des Fehlerschutzes der elektrischen Anlagen unter Fehlerbedingungen. Dazu gehören die Messung der Schleifenimpedanz, des Schutzleiterwiderstandes, des Isolationswiderstandes und der Abschaltbedingungen der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen. Dabei sind die in DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) festgelegten Messverfahren anzuwenden. Die Messung des Isolationswiderstandes muss zwischen jedem aktiven Leiter und der Erde bzw. dem Schutzleiter oder PEN-Leiter erfolgen. Zur Minimierung des Messaufwandes dürfen die aktiven Leiter für die Zeit der Messung, mit Ausnahme in feuergefährdeten und explosionsgefährdeten Betriebsstätten, miteinander verbunden werden.

Im Gegensatz zu dem bei der Erstprüfung geforderten Mindestwert von 1 MOhm sind bei wiederkehrenden Prüfungen geringere Grenzwerte zulässig.



Prüfbericht

Nach Abschluss der wiederkehrenden Prüfung muss ein Prüfbericht erstellt werden, aus dem Einzelheiten zu den geprüften Anlageteilen sowie die Ergebnisse der Besichtigungen, Erprobungen und Messungen hervorgehen. Insbesondere müssen darin alle Schäden, Fehler und gefährlichen Zustände dokumentiert werden. Weiter darf der Prüfbericht Empfehlungen für Reparaturen und für Verbesserungen, wie das Anpassen der Anlagen an den aktuellen Normenstand, enthalten. Der Bericht muss von der für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen verantwortlichen Person unterschrieben und an den Auftraggeber übergeben werden.

Häufigkeit der wiederkehrenden Prüfungen

Die Häufigkeit der Prüfungen, d. h. die Prüfintervalle, bestimmen sich nach der Art der Anlagen und Betriebsmittel, deren Verwendung, der Häufigkeit und Qualität der Wartung sowie den äußeren Einflüssen. Zusätzlich sind gesetzlichen und anderen nationalen Bestimmungen, z. B. aus der Versicherungswirtschaft, zu beachten.

Im Allgemeinen kann ein Zeitraum von 4 Jahren zugrunde gelegt werden. Kürzere Abstände sind erforderlich bei Anlagen, in denen besondere Risiken hinsichtlich des elektrischen Schlags, Brand oder Explosion bestehen, auf Baustellen, für Anlagen für Sicherheitszwecke und ähnlichem

Bei Wohnungen können wesentlich längere Fristen von bis zu 10 Jahren geeignet sein. Jedoch wird insbesondere bei Mietwohnungen eine wiederkehrende Prüfung bei jedem Wechsel der Bewohner dringend empfohlen.

Arbeitsmethoden

Für die Arbeiten werden drei Arbeitsmethoden unterschieden:

1. Arbeiten im spannungsfreien Zustand,
2. Arbeiten unter Spannung und
3. Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile.



Kapitel II

Begriffe

Für elektrische Anlagen ist es unabdingbar die Verantwortung für die Instandhaltung, Wartung, Änderung oder Erweiterung in Betrieben zu organisieren.

Die Norm enthält viele wichtige Begriffe, wie:

Anlagenbetreiber

Unternehmer oder eine von ihm beauftragte natürliche oder juristische Person, die die Unternehmerpflicht für den sicheren Betrieb und ordnungsgemäßen Zustand der elektrischen Anlage wahrnimmt.

Anlagenverantwortlicher

Person, die beauftragt ist, während der Durchführung von Arbeiten die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage bzw. der Anlagenteile zu tragen, die zur Arbeitsstelle gehören.

Arbeitsverantwortlicher

Der Arbeitsverantwortliche ist unmittelbar mit der Ausführung der Arbeiten beauftragt. Er trägt die Verantwortung für die sichere Ausführung seiner eigenen Tätigkeiten und

gleichermaßen für die ihm zu-gewiesenen Arbeitskräfte.

Zu den Aufgaben könnte gehören:

- Alle Anlagen und Betriebsmittel sind entsprechend den Errichtungsnormen in einem ordnungsgemäßen Zustand zu erhalten. Bei Änderungen der Betriebsbedingungen, sind die bestehenden Anlagen den jeweils gültigen Errichtungsnormen anzupassen
- Beobachtete Mängel, die eine Gefahr für Personen, Nutztiere oder Sachen darstellen, sind unverzüglich zu beseitigen.
- Schadhafte elektrische Betriebsmittel dürfen nicht benutzt werden. Ein behelfsmäßiges Ausbessern ist nur zulässig bei Benutzung für kurze Zeit und bei Vorliegen von zwingenden Gründen.
- Sicherheits-, Schutz- und Überwachungseinrichtungen dürfen nicht unwirksam, unzulässig verstellt oder verändert werden.