

Leseprobe zum Download



Liebe Besucherinnen und Besucher unserer Homepage,

tagtäglich müssen Sie wichtige Entscheidungen treffen, Mitarbeiter führen oder sich technischen Herausforderungen stellen. Dazu brauchen Sie verlässliche Informationen, direkt einsetzbare Arbeitshilfen und Tipps aus der Praxis.

Es ist unser Ziel, Ihnen genau das zu liefern. Dafür steht seit mehr als 25 Jahren die FORUM VERLAG HERKERT GMBH.

Zusammen mit Fachexperten und Praktikern entwickeln wir unser Portfolio ständig weiter, basierend auf Ihren speziellen Bedürfnissen.

Überzeugen Sie sich selbst von der Aktualität und vom hohen Praxisnutzen unseres Angebots.

Falls Sie noch nähere Informationen wünschen oder gleich über die Homepage bestellen möchten, klicken Sie einfach auf den Button „In den Warenkorb“ oder wenden sich bitte direkt an:

FORUM VERLAG HERKERT GMBH

Mandichostr. 18

86504 Merching

Telefon: 08233 / 381-123

Telefax: 08233 / 381-222

E-Mail: service@forum-verlag.com

www.forum-verlag.com

Ableitstrom

Elektrischer Strom, der beim Betrieb eines Elektrogeräts über die fehlerfreien Isolierungen zur Erde oder zu einem fremden leitfähigen Teil (► „Fremdes leitfähiges Teil“) fließt.

Der Begriff „Ableitstrom“ wird in der Praxis als Oberbegriff für ► „Berührungsstrom“ und ► „Schutzleiterstrom“ verwendet, obwohl diese in der Normung je nach Strompfad unterschiedlich definiert werden.

Da z. B. elektronische Beschaltungen bereits im Normalbetrieb Ableitströme hervorrufen können, Prüfgeräte jedoch nicht zwischen Fehler- und Ableitströmen unterscheiden, ist es für den Prüfer unbedingt notwendig zu wissen, ob die Ursache eines festgestellten Ableitstroms in einem Fehler oder einer Beschaltung liegt.

Alternative Methode

Bei der alternativen Methode bzw. dem alternative Verfahren handelt es sich um das bisher als Ersatz-Ableitstrommessverfahren bezeichnete Verfahren. Es ist eines der drei Messverfahren zur Ermittlung des Ableitstroms (► „Ableitstrom“) und kann unter bestimmten Bedingungen als Alternative für das direkte Messverfahren und Differenzstrommessverfahren angewandt werden.

Bei der alternativen Messmethode liegt ein ► „Prüfling“ nicht an Netzspannung, sondern wird mit einer Prüfspannung an den kurzgeschlossenen Außenleitern beaufschlagt.



Weiterführende Informationen

Anwendung der alternativen Messmethode bei ortsveränderlichen elektrischen Geräten (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702) ► [Kap. 1.2.3.2 „Alternative Methode bzw. alternatives Verfahren“](#)

Arbeitsmittel

Der durch die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) im § 2 Abs. 1 geprägte Begriff „Arbeitsmittel“ umfasst die Gesamtheit aller bei der Verrichtung der Arbeit genutzten Werkzeuge, Geräte, Maschinen und Anlagen. Die Spanne dieses Begriffs reicht also praktisch vom Bleistift bis zur Produktionsstraße. „Elektrische Arbeitsmittel“ stellen deshalb nur einen kleinen Teilbereich dieses Oberbegriffs dar. Da staatliche Arbeitsschutzvorschriften vorrangig vor den berufsgenossenschaftlichen Vorschriften anzuwenden sind, wird – sofern nicht auf die jeweils anzuwendenden Prüfnormen Bezug genommen wird – in diesem Werk vorzugsweise der Begriff „Arbeitsmittel“ verwendet (hierzu siehe auch ► [„Betriebsmittel“](#)).

Ausgangsspannung

Unter Ausgangsspannung wird die elektrische Spannung verstanden, die eine elektrische Schaltung an ihrem Ausgang bereitstellt.



Weiterführende Informationen

Messung der Ausgangsspannung bei der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702)

► [Kap. 1.2.4 „Messung der Ausgangsspannung“](#)

Ausgleichsströme

Ausgleichsströme sind Ströme, die über leitfähige Verbindungen zwischen Teilen unterschiedlichen Potentials fließen.

Basisschutz

(oder „Schutz gegen direktes Berühren“)

Darunter werden alle Maßnahmen verstanden, die eine direkte Berührung aktiver, spannungsführender Teile oder – bei Nennspannungen über 1 kV – das Erreichen der Gefahrenzone verhindern.

Unterschieden wird hierbei zwischen:

- *vollständigem Schutz* (z. B. durch Isolierung, Abdeckung oder Umhüllung der betroffenen Leitungen) und
- *teilweisem Schutz gegen zufälliges Berühren* (durch mechanische Hindernisse, wie z. B. Abdecken oder Abschränken der aktiven Teile, verdeckte Schraubenköpfe etc.)

Bemessungsfehlerstrom

Entsprechend EN 61008-1 „Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (► „RCCB“) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen“ eignen sich FI-Schutzschalter (► „RCD“) zur Erfassung von Fehlerströmen. Wird ein FI-Schutzschalter durch ein nachgeschaltetes elektrisches Schutzgerät überwacht, so ist der Bemessungsfehlerstrom ($I_{\Delta n}$) der maximale ► „Fehlerstrom“, den der FI-Schutzschalter bei vorgegebenen Betriebsbedingungen ohne Beschädigung führen und bestimmungsgemäß abschalten kann.

Berührbare leitfähige Teile

Als berührbare leitfähige Teile werden solche Teile bezeichnet, die im fehlerfreien Zustand von Anlage, Maschine oder Gerät durch Anwender berührt werden und im Fehlerfall zu Körperdurchströmungen führen können. Berührbare leitfähige Teile sind insbesondere metallische Gehäuseteile von Arbeitsmitteln

(► „Arbeitsmittel“), berührbare Gehäuseschrauben sowie leitfähige Anbauteile. Als Schutzmaßnahme kommt für diese Teile, je nach ► „Schutzklasse“, die Verbindung mit dem ► „Schutzleiter“ bzw. ► „doppelte oder verstärkte Isolierung“ gegenüber den aktiven Teilen zum Einsatz.



Weiterführende Informationen

Messung des Isolationswiderstands bei der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702) ► [Kap. 1.2.2 „Messung des Isolationswiderstands“](#)

Messung des Berührungstroms bei der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702) ► [Kap. 1.2.3 „Messung des Schutzleiter- bzw. Berührungstroms“](#)

Berührungsschutz

► „Elektrische Geräte“ müssen so konstruiert sein, dass die aktiven, unter Spannung stehenden Teile nicht direkt berührt werden können. Heizdrähte von Wärmegeräten, die nicht auf herkömmliche Art isoliert werden können, müssen z. B. deshalb berührungssicher abgedeckt sein.

Berührungsspannung

Spannung, die zwischen gleichzeitig berührbaren sowie leitfähigen Teilen (und meist infolge eines Isolationsfehlers) auftreten kann. Berührt eine Person zwei leitfähige Teile gleichzeitig und wird sie infolgedessen von einem Berührungsstrom durchflossen, bezeichnet man die Spannung, die an der berührenden Person anliegt, als Berührungsspannung.

Berührungsstrom

Besteht (z. B. aufgrund eines Fehlers) an einem berührbaren leitfähigen Teil ein Potentialunterschied zu anderen (geerdeten) Teilen, so wird ein Ausgleichsstrom (► „[Ausgleichsströme](#)“) fließen, sobald eine leitfähige Verbindung zwischen diesen Teilen hergestellt wird. Dieser Strom kann auch über den menschlichen Körper fließen, wenn die leitfähige Verbindung durch Berühren hergestellt wird. Im Rahmen der ► „[Prüfung](#)“ wird dieser Stromweg über die Prüfspitze des Prüfgeräts (Innenwiderstand 2 k Ω) zur Erde simuliert.



Weiterführende Informationen

Messung des Berührungsstroms bei ortsveränderlichen elektrischen Geräten (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702)

► [Kap. 1.2.3 „Messung des Schutzleiter- bzw. Berührungsstroms“](#)

Messung des Berührungsstroms bei Lichtbogenschweißgeräten (nach DIN EN 60974-4) ► [Kap. 1.7.9.2 „Elektrische Prüfung“](#), Abschnitt c)

Besichtigen

Siehe ► [„Sichtprüfung“](#)

Bestimmungsgemäße Verwendung

(bzw. bestimmungsgemäßer Gebrauch)

Als bestimmungsgemäß wird die Verwendung eines Geräts bezeichnet, wenn sie entsprechend der Gruppe/Kategorie, den Nenn- und Bemessungswerten sowie unter Beachtung der Herstellerangaben für den sicheren Betrieb erfolgt.

Produkthersteller/-importeure verpflichtet der Gesetzgeber, die Regeln zur „bestimmungsgemäßen Verwendung“ ihrer Produkte in Betriebsanleitungen, Planungsunterlagen und Handbüchern genau zu beschreiben und damit Käufer vor den Risiken zu warnen, die von dem Produkt ausgehen können. Diese Beschreibung soll gewährleisten, dass falsche Verwendungen ausgeschlossen werden, und stellt rechtlich die Voraussetzung für Produkthaftung sowie Gewährleistungs- oder Garantieansprüche dar.

Der Hersteller übernimmt entsprechend keine Gewähr für die ungeeignete, unsachgemäße oder bestimmungswidrige Verwendung des Produkts, die er nicht selber zu verantworten hat (hierzu zählen bspw. die fehlerhafte Montage, fehlende oder unzureichende ► „Wartung“, falsche Bedienung etc.).

Betriebsmittel

Unter dem Begriff „elektrische Betriebsmittel“ werden in § 2 Abs. 1 der DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ alle Gegenstände verstanden, die „als Ganzes oder in einzelnen Teilen dem Anwenden elektrischer Energie (z. B. Gegenstände zum Erzeugen, Fortleiten, Verteilen, Speichern, ► „Messen“, Umsetzen und Verbrauchen) oder dem Übertragen, Verteilen und Verarbeiten von Informationen (z. B. Gegenstände der Fernmelde- und Informationstechnik) dienen“. Schutz- und Hilfsmittel werden den elektrischen Betriebsmitteln gleichgesetzt, „soweit an diese Anforderungen hinsichtlich der elektrischen Sicherheit (► „Elektrische Sicherheit“) gestellt werden“. Der Begriff „Elektrische Betriebsmittel“ entspricht weitestgehend dem in der Betriebssicherheitsverordnung (Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln, BetrSichV) verwendeten Begriff „elektrische Arbeitsmittel“. Betriebsmittel können jedoch auch Teile von Arbeitsmitteln sein, z. B. Schalt- oder Schutzeinrichtungen. In diesem Werk wird nur dort, wo explizit auf die DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 oder auf eine VDE-Norm verwiesen werden soll, der Begriff „Betriebsmittel“ verwendet.

Differenzstrom

Unter Differenzstrom wird in DIN VDE 0100-200 und VDE 0701 bzw. VDE 0702 die algebraische Summe aller Ströme verstanden, die zur gleichen Zeit durch alle aktiven Leiter und am netzseitigen Anschluss eines Arbeitsmittels (► „Arbeitsmittel“) fließen.

„Aktive Leiter“ sind demnach die im Normalbetrieb Strom führenden Leiter, d. h. konkret: Außen- und Neutraleiter.

Anders und vereinfacht erklärt: Unterscheiden sich die Werte des durch die o. g. Leiter fließenden Stroms, so wird diese Differenz als Differenzstrom bezeichnet:

$$I_{\Delta} = I_L - I_N$$

Im Idealfall ist der Differenzstrom gleich null. Abweichungen von diesem Idealwert werden z. B. durch Fehler- oder Ableitströme (► „Fehlerstrom“, ► „Ableitstrom“) hervorgerufen.



Weiterführende Informationen

Anforderungen an das Differenzstrommessverfahren bei der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702) ► [Kap. 1.2.3.3 „Differenzstrommessverfahren“](#)

Dokumentation der Prüfungen

Die Notwendigkeit, durchgeführte Prüfungen an elektrischen Arbeitsmitteln (► „Arbeitsmittel“) zu dokumentieren, ergibt sich u. a. aus den nachfolgend aufgeführten rechtlichen Grundlagen:

- § 6 Arbeitsschutzgesetz
- § 4 Abs. 4 und § 14 Abs. 7 Betriebssicherheitsverordnung
- § 5 DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- § 12 Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (EMVG)
- Vertragsbedingungen der Sachversicherungsträger
- Normen (z. B. VDE 0701 bzw. VDE 0702, VDE 0105-100)

Gegebenenfalls können noch weitere im Einzelfall zu berücksichtigende Vorschriften und Regelungen Anforderungen an die Dokumentation von Prüfungen enthalten, wie z. B. die Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1201 „Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“ (► „Prüfaufzeichnungen“).



Weiterführende Informationen

Anforderungen an die Dokumentation der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702)

► [Kap. 1.6 „Schritt 6: Dokumentation“](#)

Anforderungen an die Dokumentation der Prüfung von Lichtbogenschweißgeräten (nach DIN EN 60974-4) ► [Kap. 1.7.9.4 „Dokumentation“](#)

Doppelte oder verstärkte Isolierung

Die Maßnahme der doppelten oder verstärkten Isolierung dient dem Schutz gegen elektrischen Schlag. Neben einem ► „**Basischutz**“ durch Isolierung aktiver Teile wird dabei durch eine zusätzliche Isolierung auch ein erhöhter ► „**Fehlerschutz**“ gewährleistet.

Angewandt wird diese Schutzmaßnahme (► „**Schutzmaßnahmen**“) zwischen den Netzstromkreisen und den Ausgangstromkreisen oder dem Metallgehäuse bei Arbeitsmitteln (► „**Arbeitsmittel**“) der ► „**Schutzklasse**“ II, die keinen Schutzleiteranschluss aufweisen, und bei Arbeitsmitteln der Schutzklasse III, die mit ► „**Schutzkleinspannung**“ betrieben werden.

Selbst Arbeitsmittel mit elektrisch leitfähigen Oberflächen sind so durch verstärkte Isolation ausreichend vor Kontakt mit anderen spannungsführenden Teilen geschützt.

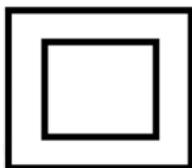


Bild 1: Symbol für Arbeitsmittel mit doppelter oder verstärkter Isolierung (Schutzklasse II)

Bei Geräten ohne eine Schutzleiter-Schutzmaßnahme ist i. S. d. Schutzmaßnahme „doppelte oder verstärkte Isolierung“ eine

geschlossene Umhüllung aus einem Isolierstoff vorhanden. Sofern sich auf dem Gehäuse keine berührbaren leitfähigen Teile (► „Berührbare leitfähige Teile“) oder leitfähigen Verschmutzungen befinden, kann die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme bei Wiederholungsprüfungen auf die ► „Sichtprüfung“ und ggf. ► „Funktionsprüfung“ beschränkt werden.

Durchführungsanweisungen

Durchführungsanweisungen konkretisieren die in der Regel als allgemeine Schutzziele formulierten DGUV-Vorschriftentexte.



Weiterführende Informationen

Zum DGUV Regelwerk und dessen Relevanz für die Prüfung
► [Kap. 2.1.3 „Unfallverhütungsvorschriften“](#)

Echteffektivwert-Messgerät

Als Effektivwert wird die Quadratwurzel aus dem quadratischen Mittelwert (RMS, aus dem Engl. *root mean square*) bezeichnet.

Der Effektivwert gibt somit jenen Wert an, der bei äquivalenten Gleichgrößen, wie Gleichstrom, Gleichspannung usw., in einem ohmschen Widerstand dieselbe Leistung umsetzt. Zu seiner Messung ist es erforderlich, zu quadrieren, zu mitteln und die Wurzel zu ziehen.

Echteffektivwert-Messgerät

Echteffektivwert-Messgeräte (auch RMS-Geräte genannt) bestimmen diesen Wert tatsächlich nach den o. g. mathematischen Grundlagen. Andere Messgeräte (wie z. B. die sog. AVG-Messgeräte, aus dem Engl. *average*) ermitteln ihn dagegen, indem sie einen Gleichrichtwert mit einem fixen Umrechnungsfaktor (dem Mittelwert einer sinusförmigen Spannung) multiplizieren.

Im Normalfall sollten sich Effektiv- und Echteffektivwerte gleichen. Je nach Form der anliegenden Spannung (rein sinusförmig oder verzerrt) können aber in der Praxis mit AVG- und RMS-Geräten unterschiedliche Messergebnisse erzielt werden. Nur bei einer reinen Sinuskurvenform des Signals (Spannung oder Strom) sind die Messwerte i. d. R. noch identisch. Sobald die Formen jedoch aufgrund von nichtlinearen Lasten (wie z. B. Schaltnetzteile, Dimmer, Umrichter oder Energiesparlampen) stark von der Sinusform abweichen, treten deutliche Unterschiede in den Messergebnissen auf. Gleichrichtwerte können in diesen Fällen Messfehler verursachen.

Auf diese Tatsache Bezug nehmend, haben einige Gerätehersteller die Bezeichnung „Echteffektivwert-Messgeräte“ (oder TRMS-Messgeräte, wobei hier T für engl. *true* steht) eingeführt und beanspruchen für diese Geräte, dass sie den „echten“ Effektivwert ermitteln; es handelt sich aber dabei nur um den Effektivwert, der weder echt noch unecht sein kann.

Elektrische Gefährdungen

Unter diesem Begriff werden Gefährdungen für Menschen und Tiere verstanden, die durch die Nutzung, Erzeugung, Umwandlung, Übertragung und Speicherung von elektrischer Energie entstehen können.

Sowohl bei der Anwendung elektrischen Stroms bei der Arbeit (z. B. bei der Verwendung und ► „Prüfung“ elektrischer ► „Arbeitsmittel“), als auch bei der Durchführung von nicht-elektrotechnischen Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Arbeitsmitteln sind der elektrische Schlag oder die Entstehung von Lichtbögen die am häufigsten vorkommenden elektrischen Gefährdungen.

Diese können zugleich oder in Abhängigkeit von der Höhe der Spannung auftreten. So stellen der elektrische Schlag bei Spannungen bis 1.000 V AC und der Störlichtbogen bei Spannungen über 1.000 V AC die häufigsten Gefährdungen dar.

Auch die Verwendung von ungeeigneten Prüf- und Prüfhilfsmitteln (z. B. von nicht normkonformen oder veralteten Messgeräten, deren Überspannungskategorie weder für den Prüfort noch für die Prüfumgebung geeignet ist) kann lebensgefährliche elektrische Gefährdungen hervorrufen.

Elektrische Geräte

Als elektrisches Gerät wird jedes elektrische ► „Betriebsmittel“ verstanden, das eine abgeschlossene und selbstständige Funktion ausübt. VDE 0701 bzw. VDE 0702 präzisiert, dass jedes Gerät fest oder über eine Steckvorrichtung mit einer elektrischen Anlage verbunden sein kann. Der Begriff wird in diesem Werk anstelle von „Arbeitsmittel“ dort verwendet, wo entweder ein expliziter Bezug zu einer Norm hergestellt werden soll oder wo ein sowohl auf elektrische Arbeits- bzw. Betriebsmittel als auch auf private Elektrogeräte gleichermaßen gültiger Begriff benötigt wird.

Elektrische Sicherheit

§ 4 Abs. 2 der DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ betrachtet eine elektrische Anlage oder ein ► „Betriebsmittel“ als „elektrisch sicher“, wenn bei ordnungsgemäßer Bedienung sowie bestimmungsgemäßer Verwendung (► „Bestimmungsgemäße Verwendung“) für den Benutzer weder unmittelbare (z. B. elektrische Durchströmung) noch mittelbare Gefahren (z. B. Lärm und Blendung durch Lichtbögen) auftreten können. Der sichere Zustand umfasst auch die notwendigen ► „Schutzmaßnahmen“ gegen äußere Einwirkungen (z. B. mechanische Einwirkungen, Feuchtigkeit, Fremdkörper etc.).

Erdableitstrom

Von aktiven Teilen der Installation gegen Erde abfließender Strom

Erdung

Durch die Erdung wird eine elektrisch leitfähige Verbindung zu einem Erder und damit zum Erdreich gewährleistet.

Diese Verbindung dient der Realisierung

- des Berührungsschutzes (► „[Berührungsschutz](#)“) für Personen durch die Begrenzung der ► „[Berührungsspannung](#)“ sowie
- eines eindeutigen Bezugspotentials bzw. Potentialausgleichs (► „[Potentialausgleich](#)“) für die Schirmung aktiver und passiver Komponenten von elektrischen Anlagen und Geräten (ggf. auftretende Spannungen werden hierdurch kurzgeschlossen).

Die Erdung von Betriebsmitteln der ► „[Schutzklasse](#)“ I soll im Fall eines Isolationsfehlers einen Kurzschluss hervorrufen, infolgedessen die Sicherung auslöst und die Abschaltung der Spannung eingeleitet wird.

Die Erdung wird in ► „[Schutzerdung](#)“, ► „[Funktionserdung](#)“ und Blitzschutzerdung unterschieden. Letztere hat die Funktion, den Blitzstrom in das Erdreich abzuleiten.

Erproben

Im Sinne der TRBS 1112 umfasst das Erproben jedes Ingangsetzen eines Arbeitsmittels (► „Arbeitsmittel“) nach einer ► „Instandsetzung“ zum Zweck der ► „Funktionsprüfung“, der Feststellung und Überprüfung von sicherheitstechnisch relevanten Betriebsdaten sowie der Vornahme von Einstellarbeiten an Arbeitsmitteln und deren Ausrüstungsteilen.

Bei der Geräteprüfung nach VDE 0701 bzw. VDE 0702 entspricht das Erproben der Funktionsprüfung.



Weiterführende Informationen

Anforderungen an das Erproben bei der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702) ► [Kap. 1.3 „Schritt 3: Funktionsprüfung“](#)

Ersatz-Ableitstrommessverfahren

Ersetzt durch den Begriff ► „[Alternative Methode](#)“ bzw. „alternatives Verfahren“.

Erstprüfung

(oder Erstinbetriebnahmeprüfung)

Gemäß § 4 Abs. 5 der Betriebssicherheitsverordnung hat der Arbeitgeber vor der erstmaligen Verwendung von Arbeitsmitteln die Wirksamkeit der ► „**Schutzmaßnahmen**“ zu überprüfen. Dies gilt nicht, soweit entsprechende Prüfungen nach § 14 oder § 15 BetrSichV bereits durchgeführt wurden. Der Arbeitgeber hat weiterhin dafür zu sorgen, dass ► „**Arbeitsmittel**“ vor ihrer jeweiligen Verwendung zumindest durch eine Inaugenscheinnahme und erforderlichenfalls auch durch eine Funktionskontrolle auf offensichtliche ► „**Mängel**“ kontrolliert sowie Schutz- und Sicherheitseinrichtungen einer regelmäßigen Funktionskontrolle unterzogen werden.

Fehlerschutz

(oder „Schutz bei indirektem Berühren“)

Diese Vorkehrung zum Schutz gegen elektrischen Schlag dient der Vermeidung bzw. dem Abschalten gefährlicher Spannungen, wenn es aufgrund von Fehlern oder wegen des Versagens des Basisschutzes (► „**Basisschutz**“) zu einem versehentlichen Berühren unter Spannung stehender leitfähiger Teile kommt.

Der Fehlerschutz bewirkt in diesem Fall, dass der ► „**Berührungsstrom**“ entweder so niedrig ist, dass eine Gefährdung nicht besteht, oder aber so schnell abgeschaltet wird, dass ein tödli-

ches Herzkammerflimmern mit großer Wahrscheinlichkeit nicht auftreten kann.

Die DIN VDE 0100-410 stellt an den Fehlerschutz bei der Schutzmaßnahme (► „[Schutzmaßnahmen](#)“) „Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung“ folgende Anforderungen:

1. Einsatz von ► „[Schutzeinrichtungen](#)“, die im Fall eines Fehlers zwischen dem Außenleiter und einem Körper oder einem ► „[Schutzleiter](#)“ des Stromkreises oder Betriebsmittels (► „[Betriebsmittel](#)“) das automatische Abschalten der Stromversorgung zu den Außenleitern innerhalb festgelegter Zeiten bewirken; Schutzeinrichtungen und System sind dabei je nach Art der Erdverbindung (TN-System, TT-System oder IT-System) miteinander zu koordinieren.
2. ► „[Schutzerdung](#)“ und Herstellen eines Schutzpotentialausgleichs über die Haupterdungsschiene (Abschn. 411.3.1 der Norm)
3. ► „[Zusätzlicher Schutz](#)“ für Steckdosen für den allgemeinen Gebrauch und Endstromkreise im Außenbereich. Diesbezüglich wird in der Normfassung von Oktober 2018 bei Endstromkreisen zwischen Stromkreisen mit fest angeschlossenen Betriebsmitteln (≤ 32 A) und Stromkreisen mit Steckdosen (≤ 63 A) unterschieden.

Fehlerstrom

Als Fehlerstrom wird der Strom bezeichnet, welcher durch Isolationsfehler oder fehlerhafte Beschaltungen entsteht.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen dienen dem Schutz gegen elektrischen Schlag unter Fehlerbedingungen und werden der Kategorie des Zusatzschutzes (► „Zusätzlicher Schutz“) zugeordnet. Als alleiniger Schutz sind sie entsprechend unzulässig und dürfen somit nur zusammen mit anderen ► „Schutzmaßnahmen“ (► „Basisschutz“ oder ► „Fehlerschutz“) angewandt werden.

In der Vergangenheit wurde in Deutschland noch zwischen netzspannungsunabhängigen Geräten (den sog. Fehlerstromschutz- oder FI-Schaltern) und netzspannungsabhängigen Geräten (den sog. Differenzstrom- oder DI-Schaltern) unterschieden. Unter dem Einfluss der IEC- und EN-Normen, in denen diese Unterscheidung nicht üblich ist, wurde diese Differenzierung inzwischen aufgegeben und einheitlich der übergeordnete Begriff ► „RCD“ verwendet.

Die Schutzwirkung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen beruht auf nachfolgendem Funktionsprinzip: Durch Auftreten eines Differenzstroms (und genauer, durch die Höhe des Nennfehlerstroms) wird in der Sekundärwicklung des Fehlerstrom-Schutzschalters eine Spannung induziert, die einen allpoligen Abschaltvorgang auslöst. Schon bei Überschreitung eines Bemessungsstroms von (meist) 30 mA reagieren die Fehlerstrom-Schutzschalter mit einer Ausschaltzeit von 20 bis 40 ms. Die tatsächliche Abschaltzeit kann aber noch kürzer sein, da sie von dem Stromanstieg pro Zeiteinheit und dem Auslösestrom abhängt. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit Nennfehlerströmen bis 30 mA dienen dem Personenschutz, während Fehlerstrom-

FELV

Schutzeinrichtungen mit höheren Nennfehlerströmen dem Schutz vor Bränden dienen.

Üblicherweise werden Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen fest in den Stromverteilern installiert. Zur Gewährleistung der Schutzfunktion bei sonst nicht geschützten Anlagen und Leitungen ist es aber mittlerweile auch möglich, sie in Steckdosen, -leisten oder Kabelboxen zu integrieren.

Weiterhin sind mobile Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (PRCD) erhältlich, welche in die Zuleitungen mobiler Verbraucher integriert werden. Ihre Verwendung ist dringend zu empfehlen, wenn Prüfverfahren mit anliegender Netzspannung angewendet werden und die Absicherung mit RCD im Versorgungsstromkreis der elektrischen Anlage nicht sichergestellt werden kann (z. B. bei der Durchführung von Prüfungen im Kundendienst).

Für Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen gelten die Empfehlungen für Prüffristen und Prüfarten gem. den ► [„Durchführungsanweisungen“](#) zu § 5 der DGUV Vorschrift 3 und 4.

FELV

(aus dem Engl. *Functional Extra Low Voltage*)

Alternative Bezeichnung für ► [„Funktionskleinspannung“](#) ohne sichere Trennung

Fremdes leitfähiges Teil

Als solches definiert die DIN VDE 0100-701 leitfähige, nicht zu einer elektrischen Anlage gehörige Teile, über die dennoch ein elektrisches Potential (mitsamt Erdpotential) eingeführt werden kann.

Funktionserdung

Die Funktionserdung hat die Aufgabe, den störungsfreien Betrieb der elektrischen ► „Arbeitsmittel“ zu gewährleisten.

Sie ermöglicht beispielsweise das Ableiten von Störströmen und hochfrequenten Strömen, das Erden von Prüfadaptern und das Festlegen von gemeinsamen Bezugspotentialen zwischen elektrischen Einrichtungen und Geräten sowie den EMV-gerechten Aufbau einer Betriebsmittelkombination.

Metallische Gehäuse werden untereinander mit dem Erdpotential verbunden, um Störsignale, die über elektrische Störfelder eingekoppelt werden, zu vermeiden.

Funktionskleinspannung

Die Funktionskleinspannung ist eine Unterart der ► „Schutzkleinspannung“ und dient genauso wie diese dem Schutz gegen elektrischen Schlag sowohl bei direktem als auch bei indirektem

Funktionskleinspannung

Berühren, da aufgrund der geringen Spannungshöhe keine gefährlichen Körperströme auftreten können.

Eingesetzt wird sie,

- wenn eine sichere Trennung (wie bei der Schutzkleinspannung) nicht hergestellt werden kann oder sonstige an die Schutzkleinspannung gestellte Forderungen nicht erfüllt werden,
- bei Arbeitsmitteln (► „Arbeitsmittel“),
 - die aus Funktionsgründen eine ► „Erdung“ erfordern oder
 - deren Isolierung gegenüber den Stromkreisen höherer Spannung nicht den für die Schutzkleinspannung erforderlichen Bedingungen entspricht und die dementsprechend nicht sicher getrennt sind.

Im Unterschied zur Schutzkleinspannung ist bei der Funktionskleinspannung eine Erdung der Körper oder aktiven Teile von Arbeitsmitteln des Sekundärstromkreises möglich.

Je nachdem, ob eine sichere Trennung wie bei der Schutzkleinspannung hergestellt werden kann oder nicht, wird zwischen Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung (der sog. ► „PELV“ vom Engl. *Protective Extra Low Voltage*) und Funktionskleinspannung ohne sichere Trennung (der sog. ► „FELV“ vom Engl. *Functional Extra Low Voltage*) unterschieden.

Anwendung findet die Funktionskleinspannung z. B. bei Messstrom- und Steuerstromkreisen, Fernmeldeanlagen, Steuerungen von Maschinen.

Zum Schutz gegen direktes Berühren ist bei ihrem Einsatz die Isolierung oder das Abdecken bzw. Umhüllen der aktiven Teile sicherzustellen.

Funktionspotentialausgleich

Der Funktionspotentialausgleich ist ein ► „[Potentialausgleich](#)“, der keine Schutzfunktion hat. Er ist ein aus betrieblichen Gründen notwendiger Potentialausgleich, z. B. um elektrische Anlagen elektromagnetisch verträglich (EMV) zu machen oder die Funktion von elektrischen Arbeitsmitteln (► „[Arbeitsmittel](#)“) und von Blitzschutzmaßnahmen zu gewährleisten.

Funktionsprüfung

Mit der Funktionsprüfung wird geprüft, ob ein elektrisches ► „[Arbeitsmittel](#)“ für seinen bestimmungsgemäßen Gebrauch funktionsfähig ist. Durch diese Prüfung können Fehler erkannt werden, die mit messtechnischen Mitteln zumeist nicht erfasst werden können (z. B. Vibrationen, Erwärmung, Gerüche usw.).



Weiterführende Informationen

Anforderungen an die Funktionsprüfung bei ortsveränderlichen elektrischen Geräten (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702)

► [Kap. 1.3 „Schritt 3: Funktionsprüfung“](#)

Anforderungen an die Funktionsprüfung bei Lichtbogen-schweißgeräten (nach DIN EN 60974-4) ► [Kap. 1.7.9.3 „Funktionsprüfung“](#)

Geräteprüfung

Wie beim Begriff ► [„Arbeitsmittel“](#) bereits beschrieben, gelten die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung zur Prüfung auch für elektrische Geräte.

Bei der Prüfung sind die ► [„Prüfnormen“](#) zu beachten.

Grenzwerte

Die in elektrotechnischen Prüfnormen enthaltenen Grenzwerte geben Auskunft darüber, welche Werte nicht über- bzw. unterschritten werden dürfen, um ein Prüfobjekt als „sicher“ beurteilen zu können. Die Festlegung allgemeingültiger Grenzwerte wird allerdings in Zeiten immer vielfältiger werdender neuer Technologien und Bauformen zunehmend schwieriger. Normen lassen deshalb inzwischen auch abweichende Werte aufgrund von Herstellerangaben oder eigenen Prüferfahrungen zu.

Die Einhaltung der Grenzwerte innerhalb einer ► [„Prüfung“](#) muss zudem nicht bedeuten, dass das geprüfte Gerät bzw. die geprüfte Anlage in Ordnung ist. Die Annäherung an die jeweils festgelegten Grenzwerte deutet i. d. R. bereits auf einen sich anbahnenden Mangel (► [„Mängel“](#)) hin.

Inbetriebnahmeprüfung

Siehe ► „Erstprüfung“

Inspektion

Gemäß der Definition der TRBS 1112 umfasst eine Inspektion Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes (► „Istzustand“) eines Arbeitsmittels (► „Arbeitsmittel“), einschließlich der Bestimmung der Ursachen ggf. festgestellter Abnutzungen oder Schädigungen und der Ableitung der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung.

Instandhaltung

Als Instandhaltung definiert die TRBS 1112 „die Gesamtheit aller Maßnahmen zur Erhaltung des sicheren Zustands oder der Rückführung in diesen“. Nach § 2 Absatz 7 BetrSichV umfasst Instandhaltung somit insbesondere ► „Inspektion“, ► „Wartung“ und ► „Instandsetzung“.

§ 10 BetrSichV regelt, dass der Arbeitgeber Instandhaltungsmaßnahmen zu treffen hat, damit die ► „Arbeitsmittel“ während der gesamten Verwendungsdauer den für sie geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen entsprechen und in einem sicheren Zustand erhalten werden. Es wird darauf verwiesen, dass Instandhaltungsmaßnahmen nur von fachkun-

digen, beauftragten und unterwiesenen Beschäftigten oder von sonstigen, für die Durchführung der Instandhaltungsarbeiten geeigneten Auftragnehmern mit vergleichbarer Qualifikation durchgeführt werden dürfen (im Fall der elektrischen Anlagen kann dies praktisch nur die Elektrofachkraft sein, ► [Kap. 2.4.2](#)).

Instandsetzung

Die TRBS 1112 versteht hierunter die Maßnahmen zur Rückführung eines Arbeitsmittels in den ► „[Sollzustand](#)“, z. B. Austausch von abgenutzten oder defekten Teilen gegen vorgegebene Ersatzteile. Vorgegebene Ersatzteile sind insbesondere diejenigen, die den Herstellerspezifikationen entsprechen. Anstelle des in der bisher gültigen VDE 0701-0702 verwendeten Begriffs „Instandsetzung“ wird in der aktuellen VDE 0701 der Begriff ► „[Reparatur](#)“ verwendet.

Isolationswiderstand

Der Isolationswiderstand gibt Auskunft über die Qualität der galvanischen Trennung zwischen den aktiven Leitern untereinander sowie gegen den ► „[Schutzleiter](#)“ und berührbare Oberflächen von Arbeitsmitteln. Ist der Isolationswiderstand (z. B. aufgrund von Alterung, Verschmutzung oder Isolationsfehlern) zu gering, kann es zu gefährlichen Berührungsspannungen oder durch Fehlerströme (► „[Fehlerstrom](#)“) zu thermisch verursachten Schäden an den Arbeitsmitteln kommen.

Die Isolationswiderstandsmessung wird üblicherweise mit einer Prüfspannung von 500 V DC zwischen den kurzgeschlossenen Außenleitern und den geerdeten bzw. berührbaren leitfähigen Teilen (► [„Berührbare leitfähige Teile“](#)) durchgeführt. Eine Inbetriebnahme des zu prüfenden Objekts ist deshalb während dieser Messung nicht möglich. Bestehen seitens des Prüfers Bedenken, dass das Prüfobjekt durch die anliegende Prüfspannung ganz oder teilweise zerstört werden könnte, muss alternativ eine Schutzleiterstrom- und/oder Berührungsstrommessung mit anliegender Netzspannung durchgeführt werden.



Weiterführende Informationen

Messung des Isolationswiderstands bei ortsveränderlichen elektrischen Geräten (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702)

► [Kap. 1.2.2 „Messung des Isolationswiderstands“](#)

Messung des Schutzleiter- und Berührungsstroms bei ortsveränderlichen elektrischen Geräten (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702) ► [Kap. 1.2.3 „Messung des Schutzleiter- bzw. Berührungsstroms“](#)

Messung des Isolationswiderstands bei Lichtbogenschweißgeräten (nach DIN EN 60974-4) ► [Kap. 1.7.9.2 „Elektrische Prüfung“](#), Abschnitt b)

Istzustand

Der Istzustand ist der tatsächlich gegebene momentane Zustand. Die Bewertung der Abweichung des Istzustands vom an-

gestrebten (sicheren) ► „Sollzustand“ gibt Aufschluss darüber, ob ein Mangel (► „Mängel“) vorliegt. Dies kann entweder zur sofortigen Stilllegung der Anlage bzw. des Arbeitsmittels (► „Arbeitsmittel“) oder zur Ableitung von ► „Schutzmaßnahmen“ für den eingeschränkten Weiterbetrieb bis zur Mängelbeseitigung führen.

Kleinspannung

Darunter werden solche Spannungen verstanden, die weniger als 50 V AC bzw. 120 V DC betragen und selbst bei Berührung nicht lebensbedrohlich sind.

Die ► „Grenzwerte“ für Kleinspannungen sind in der IEC 61140 und VDE 0100 festgelegt, die für bestimmte Bereiche, wie z. B. landwirtschaftliche Betriebe mit Tierhaltung oder elektrisch betriebenes Spielzeug, sogar niedrigere zulässige Betriebsspannungen (25 V) vorschreiben.

Bei Kleinspannung wird noch zwischen ► „Schutzkleinspannung“ (► „SELV“), ► „Funktionskleinspannung“ (► „FELV“) und schützender Kleinspannung bzw. Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung (► „PELV“) unterschieden.

Kontrolle

Neben den Begriff „Prüfung“ wird in der TRBS 1201 auch die Kontrolle eines Arbeitsmittels (► „Arbeitsmittel“) gemäß § 4 Absatz 5

BetrSichV näher definiert. Gegenüber Prüfungen (► „Prüfung“) können Kontrollen auch ohne bzw. mit einfachen Hilfsmitteln erfolgen. Durch Kontrollen werden Schutz- und Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktionsfähigkeit sowie Arbeitsmittel auf offensichtliche ► „Mängel“, die ihre sichere Verwendung beeinträchtigen können (z. B. nicht-ordnungsgemäße Befestigung, nicht-ordnungsgemäßer Zustand, fehlende Wirkung von ► „Schutzmaßnahmen“), regelmäßig überprüft. Ebenso wie für Prüfungen sind auch für erforderliche Kontrollen Art und Umfang im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln. Die Kontrollen dürfen gem. Abschnitt 6.4 der TRBS 1201 auch im Rahmen von Instandhaltungsmaßnahmen oder von regelmäßigen Prüfungen des Arbeitsmittels durchgeführt werden.



Weiterführende Informationen

Art und Umfang erforderlicher Prüfungen nach TRBS 1201

► [Kap. 2.3.2 „Prüfart“](#) und ► [Kap. 2.3.3 „Prüfumfang“](#)

Leerlaufspannung

Spannung, die ohne angeschlossene Verbraucher an den Ausgängen gemessen wird. Der Innenwiderstand des Messgeräts muss dabei möglichst hoch sein (deutlich höher als der Innenwiderstand der Spannungsquelle), um Verfälschungen des Messergebnisses zu vermeiden.



Weiterführende Informationen

Anforderungen an die Messung der Leerlaufspannung bei Lichtbogenschweißgeräten (nach DIN EN 60974-4)

► [Kap. 1.7.9.2 „Elektrische Prüfung“](#), Abschnitt e)

Mängel

Unter Mängeln werden bei der Prüfung meist Abweichungen von den Bestimmungen der jeweils einschlägigen Normen bezeichnet, infolge derer Gefährdungen für Menschen, Nutztiere oder Wertgegenstände entstehen können.

Siehe auch ► [„Verfahren bei festgestellten Mängeln“](#)

Messen

Bei der Messung bzw. beim Messen werden mithilfe von Messgeräten/Messtechnik elektrische und andere physikalische Werte (Druck, Temperatur u. a.) sowie Messergebnisse ermittelt, die zur ► [„Prüfung“](#) eines Arbeitsmittels (► [„Arbeitsmittel“](#)) unerlässlich sind. Die Bewertung der Messergebnisse bzw. der Vergleich der gemessenen Werte mit vorgeschriebenen Werten (► [„Grenzwerte“](#)) führt zum Ergebnis der messtechnischen Prüfung.



Weiterführende Informationen

Anforderungen an das Messen bei der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702)

► [Kap. 1.2 „Schritt 2: Messtechnische Prüfungen“](#)

Nichtlineare Verbraucher

Verbraucher, deren Stromaufnahme nicht linear der anliegenden Spannung folgt. Widerstände und Impedanzen dieser Verbraucher variieren im Betrieb. Typische nichtlineare Verbraucher sind elektronische Vorschaltgeräte oder Schaltnetzteile. Durch die Stromaufnahme nichtlinearer Verbraucher wird mit den Netzimpedanzen eine Spannung erzeugt, welche die Form der anliegenden Netzspannung verändern kann. Auch die Grundfrequenz der anliegenden Netzspannung kann ggf. durch andere Frequenzen (Oberwellen) überlagert werden.

Nicht-prüfpflichtige Änderung

Nicht-prüfpflichtige Änderungen sind gemäß TRBS 1201 insbesondere Maßnahmen, die

- der ► „Wartung“ des Arbeitsmittels (► „Arbeitsmittel“) dienen (siehe auch TRBS 1112) oder
- der ► „Instandhaltung“ des Arbeitsmittels dienen, wenn dabei nur Teile durch identische bzw. baugleiche Teile

ausgetauscht werden, welche gegenüber den Originalbauteilen identische Sicherheits- und Betriebsparameter aufweisen. Diesbezüglich sind die weiteren Voraussetzungen gemäß Abschnitt 3.2.2 Abs. 1 der TRBS 1201 zu beachten (► [Kap. 2.3.1](#)).



Weiterführende Informationen

Prüfpflicht bei ortsveränderlichen elektrischen Geräten gem. § 14 BetrSichV und Unterscheidung zwischen prüfpflichtigen und nicht-prüfpflichtigen Änderungen gem. TRBS 1201
► [Kap. 2.3.1 „Prüfpflicht“](#)

Niederohmig

Als niederohmig wird (z. B. bei Leiterschleifen) der Eingangs- oder Ausgangswiderstand eines Schutz- oder Potentialausgleichsleiters bezeichnet, wenn dieser einen geringen elektrischen Widerstand aufweist und sein Wert 1Ω oder weniger beträgt. Bei Widerstandsmessgeräten gilt der Messbereich von 0 bis 30Ω als Niederohmbereich.

Niederohmmessung

Frühere Bezeichnung für Schutzleiterwiderstandsmessung.



Weiterführende Informationen

Anforderungen an die Niederohmmessung bei ortsveränderlichen elektrischen Geräten (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702)

▶ [Kap. 1.2.1 „Messung des Schutzleiterwiderstands“](#)

Normgerecht

Als „normgerecht“ wird eine Prüfung bezeichnet, wenn sie unter Einhaltung der Bestimmungen der dafür einschlägigen Normen erfolgt. Dies schließt mit ein, dass die jeweiligen Anforderungen bezüglich der einzusetzenden Prüfschritte und -abläufe mit den dazugehörigen Grenz- und Richtwerten bekannt sind und befolgt werden.

Ordnungsgemäßer Zustand

Bei elektrischen Geräten liegt ein ordnungsgemäßer Zustand vor, wenn ▶ „[Basisschutz](#)“, ▶ „[Fehlerschutz](#)“ und die weiteren ▶ „[Schutzmaßnahmen](#)“ bzw. -einrichtungen gegen die fallspezifischen Gefährdungen den festgelegten Anforderungen genügen.

Ordnungsprüfungen

Gemäß der TRBS 1201 sind Prüfarten je nach Methode und Verfahren in Ordnungsprüfungen und ► „[technische Prüfungen](#)“ zu unterscheiden.



Weiterführende Informationen

Anforderungen an die Prüfart gemäß TRBS 1201
► [Kap. 2.3.2](#) „Prüfart“

Ortsfeste elektrische Arbeitsmittel

Als ortsfest gelten elektrische ► „[Arbeitsmittel](#)“, die

- während ihres Betriebs nicht leicht bewegt und nicht in der Hand gehalten werden. Dies trifft z. B. sowohl auf solche Arbeitsmittel zu, die fest mit ihrer Umgebung verbunden sind (wie Durchlauferhitzer, Ständerbohrmaschinen etc.), als auch auf solche, deren Masse so groß ist, dass sie nicht leicht bewegt werden können (z. B. Kühlschränke, Waschmaschinen etc.).
- über keine Tragevorrichtungen verfügen.

Auch vorübergehend befestigte elektrische Arbeitsmittel, wie z. B. temporär angebrachte Scheinwerfer, können ggf. als ortsfest gelten, sofern sich die Befestigungsschrauben nicht per

Hand, sondern nur unter Zuhilfenahme von Werkzeugen lösen lassen.

Aus organisatorischen Gründen werden oftmals ortsfeste elektrische Arbeitsmittel im gleichen Prüfintervall wie die ortsveränderlichen Arbeitsmittel (► „[Ortsveränderliche elektrische Arbeitsmittel](#)“) mitgeprüft. Auch sind viele Arbeitsmittel weder eindeutig als ortsfest noch als ortsveränderlich einzuordnen, da sie Kriterien beider Gruppen erfüllen (z. B. Computer und ihre Peripheriegeräte, deren Anschlussleitungen fest verlegt sind). Für solche Fälle sind deshalb insbesondere den elektrotechnisch unterwiesenen Personen (► „[Kap. 2.4.5](#)“), die aufgrund fehlender Ausbildung und Erfahrung diese Entscheidungen selbst nicht treffen können, geeignete Informationen (z. B. in Form von Prüfanweisungen) durch die zur Prüfung befähigte Person (► „[Kap. 2.4.1](#)“) an die Hand zu geben.

Ortsveränderliche elektrische Arbeitsmittel

Ortsveränderliche elektrische ► „[Arbeitsmittel](#)“ sind solche, die während ihres Betriebs bewegt oder leicht von einem Platz zum anderen gebracht werden können, während sie an den Versorgungsstromkreis angeschlossen sind (z. B. elektrische Handwerkzeuge oder handgeführte Haushaltsgeräte, elektrische Anschluss- und Verlängerungsleitungen etc.).

Siehe auch ► „[Betriebsmittel](#)“



Weiterführende Informationen

Prüfablauf für ortsveränderliche elektrische Geräte (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702) ► [Kap. 1 „Prüfablauf“](#)

PELV

(aus dem Engl. *Protective Extra Low Voltage*)

Alternative Bezeichnung für ► [„Funktionskleinspannung“](#) mit sicherer Trennung

Potentialausgleich

Unter Potentialausgleich werden alle Maßnahmen verstanden, die dazu dienen, elektrische Potentialunterschiede (Spannungen) zwischen den berührbaren Körpern elektrischer ► [„Arbeitsmittel“](#), der Erde und fremden leitfähigen Teilen (► [„Fremdes leitfähiges Teil“](#)) zu beseitigen und somit den Schutz vor elektrischem Schlag zu gewährleisten.

Prüfablauf

Durch die Einhaltung der in den Prüfnormen beschriebenen Prüfabläufe soll gewährleistet werden, dass Prüfverfahren mit

anliegender Netzspannung erst angewendet werden, wenn ► **„elektrische Gefährdungen“** durch vorhergehende Prüfverfahren deutlich minimiert wurden.

Deshalb sind im Allgemeinen als erstes Sicht- und Funktionsprüfungen (► **„Funktionsprüfung“**) durchzuführen, gefolgt von Schutzleiter- und ggf. Isolationswiderstandsmessungen.



Weiterführende Informationen

Prüfablauf bei der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702) ► [Kap. 1 „Prüfablauf“](#)

Prüfablauf bei der Prüfung von Lichtbogenschweißgeräten (nach DIN EN 60974-4) ► [Kap. 1.7.9 „Lichtbogenschweißgeräte \(Prüfung nach VDE 0544-4\)“](#), Abschnitt e)

Prüfaufzeichnungen

Gemäß § 14 Abs. 7 BetrSichV hat der Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass die Ergebnisse der Prüfungen nach § 14 Abs. 1 bis 4 aufgezeichnet und mindestens bis zur nächsten ► **„Prüfung“** aufbewahrt werden.

Die TRBS 1201 präzisiert im Abschnitt 8.3, dass die Aufzeichnungen mindestens folgende Angaben enthalten müssen:

- Art, Umfang und Ergebnis der Prüfung
- Anlass der Prüfung, z. B. Prüfung vor erstmaliger Verwendung, ► [„wiederkehrende Prüfung“](#), Prüfung nach prüfpflichtiger Änderung (► [„Prüfpflichtige Änderung“](#))
- Name und Unterschrift der zur Prüfung befähigten Person (► [Kap. 2.4.1](#)); bei ausschließlich elektronisch übermittelten Dokumenten eine elektronische Signatur.

Die Dokumentation des Prüfdatums ergibt sich aus § 14 Abs. 5 BetrSichV.



Weiterführende Informationen

Anforderungen an die Dokumentation der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702) ► [Kap. 1.6 „Schritt 6: Dokumentation“](#)

Prüffrist

Sowohl die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) als auch die DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ fordern regelmäßige Prüfungen zum Nachweis des Erhalts des sicheren Zustands elektrischer Anlagen und ► [„Arbeitsmittel“](#). Die Fristen dieser Prüfungen sind so zu bemessen, dass zwischen zwei Prüfungen von einem sicheren Betrieb auszugehen ist. Die DGUV Vorschrift 3 bzw. 4 wie auch die Technische Regel für Betriebssicherheit TRBS 1201 „Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“ enthalten Prüffristenempfehlungen für „normale“ Be-

triebs- und Nutzungsbedingungen. Von diesen Empfehlungen kann jedoch abgewichen werden, wenn andere, z. B. anhand einer Gefährdungsbeurteilung oder aufgrund betrieblicher Erfahrungswerte ermittelte Fristen vorliegen, die sich zumeist in einer entsprechend geringen Fehlerquote widerspiegeln.

Neben diesen anpassbaren Prüffristen können ferner aufgrund anderer anzuwendender Rechtsgrundlagen (z. B. Vertragsbedingungen der Sachversicherungsträger, Bauordnungsrecht etc.) festgelegte Prüffristen zu berücksichtigen sein.

Für die Festlegung von Prüffristen sind gemäß der TRBS 1201 folgende Kriterien relevant:

- Einsatzbedingungen, unter denen das Arbeitsmittel verwendet wird (z. B. Art der Benutzung/Beanspruchung, Häufigkeit und Dauer der Benutzung, Qualifikation der Beschäftigten usw.)
- Herstellerhinweis entsprechend der Betriebsanleitung
- Schädigungsmechanismen und Erfahrungen mit einem eventuellen Ausfallverhalten des Arbeitsmittels
- Unfallgeschehen oder Häufung von Mängeln (► „Mängel“) an vergleichbaren Arbeitsmitteln



Weiterführende Informationen

Prüffristen für die Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702) ► [Kap. 1.5 „Schritt 5: Festlegen der Prüffrist“](#) und ► [Kap. 2.3.4 „Prüffristen“](#)

Prüfling

Als Prüfling wird ein elektrisches ► „Arbeitsmittel“ bezeichnet, das einer Prüfung unterzogen und hierbei messtechnisch bewertet wird.

Prüfnormen

Die Normung für die Prüfung unterscheidet die Anforderungen an die Hersteller mit den jeweiligen Produktnormen, sowie die Anforderungen an die Betreiber mit der Norm DIN VDE 0701-0702 für die Prüfung nach Instandsetzung / Änderung und Wiederkehrende Prüfung.

Zum 01.02.2021 wurde für die Prüfung nach Reparatur (anstatt Instandsetzung / Änderung) die DIN EN 50678 (VDE 0701) gültig. Die DIN VDE 0701-0702 kann für diese Zwecke noch mit einer Übergangsfrist bis zum 16.12.2022 angewendet werden.

Zum 01.06.2021 wurde für die Wiederkehrende Prüfung die DIN EN 50699 (VDE 0702) gültig. Die DIN VDE 0701-0702 kann für diese Zwecke noch mit einer Übergangsfrist bis zum 21.09.2023 angewendet werden.

Prüfpflichtige Änderung

Als „prüfpflichtige Änderung“ im Sinne des §10 Abs. 9 BetrSichV ist jede Maßnahme zu verstehen, durch welche die Sicherheit eines Arbeitsmittels (► „Arbeitsmittel“) beeinflusst wird. Konkretisiert wird dieser Begriff durch die TRBS 1201.



Weiterführende Informationen

Prüfpflicht gemäß § 14 BetrSichV und Definition von prüfpflichtiger bzw. nicht- prüfpflichtiger Änderung nach TRBS 1201

► [Kap. 2.3.1 „Prüfpflicht“](#)

Prüfstrom

Als Prüfstrom wird jener Strom bezeichnet, der während einer ► „Prüfung“ vom Messgerät erzeugt wird oder in der Messschaltung fließt. Für genannte Ströme schreiben die Geräte- und/oder Prüfnormen je nach Prüfverfahren und -methode entsprechende Richt- und ► „Grenzwerte“ vor.

Prüfung

Darunter wird in VDE 0701 bzw. VDE 0702 die Anwendung von Maßnahmen verstanden, die dazu dienen, die ► „elektrische Sicherheit“ von Geräten zu bestimmen.

RCD

Gemäß der TRBS 1201 umfasst die Prüfung eines Arbeitsmittels

- die Ermittlung des Istzustandes (► „Istzustand“),
- den Vergleich des Istzustandes mit dem ► „Sollzustand“ sowie
- die Bewertung der Abweichung des Istzustandes vom Sollzustand.

Ihre Durchführung und Ergebnis sind gemäß § 14 Absatz 7 oder § 17 BetrSichV zu dokumentieren.



Weiterführende Informationen

Art und Umfang erforderlicher Prüfungen nach TRBS 1201

► [Kap. 2.3.2 „Prüfart“](#) und ► [Kap. 2.3.3 „Prüfumfang“](#)

RCCB

(aus dem Engl. *Residual Current Circuit Breaker*)

Die Begriffe RCCB und RCD sind gleichwertig zu verwenden.

RCD

(aus dem Engl. *Residual Current Device*)

Siehe auch ► [„Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen“](#)

Reparatur

Der Begriff „Reparatur“ umfasst im Sinne der VDE 0701 alle Maßnahmen zur Wiederherstellung der beabsichtigten Funktion eines reparierten Geräts und wird anstelle des in der bisher gültigen VDE 0701-0702 verwendeten Begriffs „Instandsetzung“ verwendet. Der Begriff „Instandsetzung“ wird aber nach wie vor auch in der Betriebssicherheitsverordnung sowie ihrem zugehörigen Technischen Regelwerk (TRBS) verwendet.

Schutzart

Unter diesem Begriff werden Angaben über die Eignung elektrischer ► **„Arbeitsmittel“** für verschiedene Umgebungsbedingungen sowie den Schutz gegen potentielle Gefährdungen bei deren Benutzung verstanden. Der Schutz gegen Fremdkörper und Feuchtigkeit wird bei elektrischen Prüf- und Messgeräten anhand des Kurzzeichens IP gefolgt von zwei Ziffern angegeben. Die erste dieser Ziffern bewertet den Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern mit einem Wertebereich von 0 bis 6 (wobei 0 keinen und 6 vollständigen Schutz gegen Staubeintritt bedeutet). Die zweite Ziffer bewertet den Schutz gegen Eindringen von Wasser mit einem Wertebereich von 0 bis 8 (wobei 0 keinen und 8 Schutz gegen Wassereintritt beim Untertauchen bedeutet).

Schutzeinrichtungen

Die TRBS 1201 definiert als Schutzeinrichtung eine Einrichtung (konkreter: eine technische Maßnahme) zur Verhinderung von Gefährdungen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (► „Arbeitsmittel“). Die Funktionsfähigkeit von Schutz- und Sicherheitseinrichtungen ist nach der aktualisierten TRBS 1201 durch regelmäßige Kontrollen sicherzustellen. Die ► „Kontrolle“ kann u. U. auch durch automatische Überwachungseinrichtungen erfolgen und darf im Rahmen von Instandhaltungsmaßnahmen oder von regelmäßigen Prüfungen des Arbeitsmittels durchgeführt werden.

Wenn das Auslösen der Schutz- und Sicherheitseinrichtungen

- zu ihrem Außerkraftsetzen bzw. zu einer Unterbrechung der weiteren Verwendung des Arbeitsmittels führen würde oder
- nur durch das Herbeiführen eines unzulässigen Betriebszustands erfolgen kann,

ist gemäß TRBS 1201 Abschn. 5.3 Abs. 3 zu kontrollieren, ob die Einbaubedingungen weiter eingehalten sind und die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen in dem im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Zustand sind.

Die ► „Prüfung“ von Schutzeinrichtungen ist außerdem Teil des Erprobens (► „Erproben“).



Weiterführende Informationen

Anforderungen an das Erproben bei der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702) ► [Kap. 1.3 „Schritt 3: Funktionsprüfung“](#)

Schutzerdung

Die Schutzerdung stellt eine sichere und niederohmige (► [„Niederohmig“](#)) Verbindung der Elektroinstallation mit dem Erdreich her, sodass sich im Fehlerfall einerseits keine gefährlich hohen Berührungsspannungen aufbauen können und andererseits so ausreichend hohe Fehlerströme entstehen, dass die ► [„Schutzeinrichtungen“](#) zuverlässig auslösen können.

Schutzisolierung

Frühere Bezeichnung für ► [„doppelte oder verstärkte Isolierung“](#)

Schutzklasse

Elektrische ► [„Betriebsmittel“](#) werden in Schutzklassen eingeteilt und entsprechend gekennzeichnet. Als Klassifizierungskriterium dienen hierbei die Maßnahmen zur Verhinderung eines

elektrischen Schlags, die bei dem betreffenden Betriebsmittel oder seinem Anschluss an eine elektrische Anlage vorhanden sind oder wirksam werden.

Die Symbole zur Kennzeichnung der Betriebsmittel mit der betreffenden Schutzklasse sind in der IEC 60417 enthalten. Die DIN EN 61140 regelt im Abschnitt 7 die Verwendung von Schutzvorkehrungen je nach Schutzklasse.

Unterschieden werden drei Schutzklassen:

- **Betriebsmittel der Schutzklasse I (SK I)**

Der Schutz gegen gefährliche Körperströme wird hierbei realisiert, indem elektrisch leitfähige Teile mit dem ► „[Schutzleiter](#)“ verbunden sind. Im Fehlerfall, bei Berührung eines stromführenden Leiters mit einem mit dem Schutzleiter verbundenen Gehäuseteil, wird durch eine gute Schutzleiterverbindung ein Erdschluss hergestellt und der Schutz durch schnelle Abschaltung erreicht.

- **Betriebsmittel der Schutzklasse II (SK II)**

Der Schutz gegen elektrischen Schlag beruht auf doppelter oder verstärkter Isolierung (► „[Doppelte oder verstärkte Isolierung](#)“). Geräte der Schutzklasse II haben i. d. R. keinen Schutzkontaktstecker.

- **Betriebsmittel der Schutzklasse III (SK III)**

Betriebsmittel der Schutzklasse III arbeiten mit ► „[Schutzkleinspannung](#)“ und haben doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen Netzstromkreisen und der ► „[Ausgangsspannung](#)“. Diese Geräte dürfen nur an SELV- oder PELV-Stromkreisen betrieben und nicht an den Schutzleiter angeschlossen werden.

Da manche Betriebsmittel zwar bestimmte Merkmale einer Schutzklasse aufweisen, diese aber nicht gänzlich erfüllen, wird in VDE 0701 bzw. VDE 0702 zwischen den Begriffen „Schutzklasse“ und „Schutzmaßnahme“ (► „[Schutzmaßnahmen](#)“) unterschieden: Kaffeemaschinen mit Isolierkanne weisen oft keine kontaktierbaren, an den Schutzleiter angeschlossenen Teile auf. Die Messung der Schutzleiterverbindung ist somit nicht möglich, ohne das Gerät zu öffnen. In diesem Fall hat der Prüfer zu beurteilen, ob das Gerät ggf. die Anforderungen der Schutzmaßnahme ► „[Schutzisolierung](#)“ erfüllt.



Hinweis

Die IEC 60529 klassifiziert die Betriebsmittel in sog. IP-Schutzarten (► „[Schutzart](#)“) bzw. -Codes (IP aus dem Engl. *International Protection Marking*, teilweise interpretiert als *Ingress Protection Marking*). Diese sind aber nicht mit den Schutzklassen zu verwechseln, da sie lediglich den Schutzgrad des Gehäuses gegen Berührung, Fremdkörper und Feuchtigkeit beschreiben, während Schutzklassen Maßnahmen zum Schutz gegen berührungsgefährliche Spannungen definieren.

Schutzkleinspannung

(auch Sicherheitskleinspannung oder ► „[SELV](#)“, aus dem Engl. *Safety Extra-Low Voltage*, genannt)

Schutzkleinspannung

Die Maßnahme der Schutzkleinspannung dient dem Schutz gegen elektrischen Schlag. Dabei (wie auch bei der ► „**Funktionskleinspannung**“) werden Stromkreise mit höchstzulässiger Nennspannung von max. 50 V AC und 120 V DC ungeerdet betrieben; eine galvanisch sichere Trennung unterbindet ferner Speisungen aus Stromkreisen mit höheren Spannungen.

Die Schutzkleinspannung unterscheidet sich von der Funktionskleinspannung nur in der Art der Verbindung zur Erde (bei Letzterer ist eine ► „**Erdung**“ der Sekundärseite aus betrieblichen Gründen möglich).

Für ihre Anwendung gelten folgende Anforderungen:

- Ortsveränderliche Stromquellen für Schutzkleinspannung müssen schutzisoliert sein, wenn sie an das Netz angeschlossen werden.
- Die Verbindung von aktiven Teilen der ► „**Arbeitsmittel**“ mit geerdeten Teilen anderer Stromkreise ist unzulässig.
- Leitungen für Schutzkleinspannungen sind getrennt von anderen Stromleitungen zu führen.
- Nur Steckverbindungen, die für Werte der ► „**Kleinspannung**“ geeignet sind, sind bei ortsveränderlichen Verbrauchern zulässig. SELV-Steckverbindungen dürfen wiederum nicht für höhere Spannungen verwendbar sein.

Angewendet wird die Funktionskleinspannung z. B. bei elektrisch betriebenen ortsveränderlichen Kleinwerkzeugen.

Schutzleiter

Der Schutzleiter (auch Schutzerde, engl. *Protection Earth*, PE) dient in elektrischen Systemen dem Schutz von Lebewesen gegen elektrischen Schlag. Der Schutzleiter gewährleistet die Realisierung der Schutzmaßnahme (► „[Schutzmaßnahmen](#)“) „Automatische Abschaltung im Fehlerfall“, indem er die elektrisch leitende Verbindung zwischen allen berührbaren und elektrisch leitenden Teilen von Arbeitsmitteln herstellt. Über die Schutzeinrichtung wird somit die Abschaltung des Fehlerstromkreises ermöglicht.

Schutzleiterprüfung

Alternative Bezeichnung für Schutzleiterwiderstandsmessung.



Weiterführende Informationen

Messung des Schutzleiterwiderstands bei ortsveränderlichen elektrischen Geräten (nach DIN VDE 0701 bzw. VDE 0702)

► [Kap. 1.2.1 „Messung des Schutzleiterwiderstands“](#)

Schutzleiterstrom

Als Schutzleiterstrom wird die Summe der Fehler- oder Ableitströme (► „[Ableitstrom](#)“) bezeichnet, welche über den Schutzleiter abgeführt werden.



Weiterführende Informationen

Anforderungen an die Messung des Schutzleiterstroms bei ortsveränderlichen elektrischen Geräten ► [Kap. 1.2.3 „Messung des Schutzleiter- bzw. Berührungsstroms“](#)

Anforderungen an die Messung des Schutzleiterstroms bei Lichtbogenschweißgeräten (nach DIN EN 60974-4) ► [Kap. 1.7.9.2 „Elektrische Prüfung“](#), Abschnitt d)

Schutzleiterwiderstand

Unter Schutzleiterwiderstand wird bei elektrischen Geräten (► „[Elektrische Geräte](#)“) der Widerstand zwischen dem Schutzleiteranschluss des Netzsteckers eines elektrischen Geräts und den an den ► „[Schutzleiter](#)“ angeschlossenen berührbaren leitfähigen Teilen des Gehäuses verstanden.

Schutzleiterwiderstände können z. B. aufgrund von Verschmutzung, Korrosion, schlechten Kontaktstellen sowie aufgrund von vollständigen oder teilweisen Unterbrechungen des Schutzleiters unterschiedlich hohe Schutzleiterwiderstände an verschiedenen Messpunkten aufweisen.



Weiterführende Informationen

Messung des Schutzleiterwiderstands bei ortsveränderlichen elektrischen Geräten (nach DIN VDE 0701 bzw. VDE 0702)

► [Kap. 1.2.1 „Messung des Schutzleiterwiderstands“](#)

Messung des Schutzleiterwiderstands bei Lichtbogenschweißgeräten (nach DIN EN 60974-4) ► [Kap. 1.7.9.2 „Elektrische Prüfung“](#), Abschnitt a)

Schutzmaßnahmen

Darunter werden alle Maßnahmen verstanden, die dem wirksamen Schutz von Menschen vor der Gefahr einer elektrischen Körperdurchströmung dienen. In der Regel zielen diese Maßnahmen deshalb darauf ab, die Höhe oder die Stromflussdauer des möglichen Berührungstroms (► [„Berührungstrom“](#)) zu beschränken, und basieren auf folgendem Konzept:

- Alle Teile eines elektrischen Arbeitsmittels, die für den Menschen gefährliche Spannungen führen, dürfen im fehlerfreien Zustand nicht berührbar sein (► [„Basisschutz“](#)).
- Weitere und geeignete Schutzmaßnahmen sollen Fehler verhindern, deren Auftreten zu einem für Menschen lebensgefährlichen elektrischen Schlag führen könnte (► [„Fehler-schutz“](#)).

Demzufolge bestehen Schutzmaßnahmen für den Schutz gegen elektrischen Schlag entweder aus einer Kombination von zwei

unabhängigen (Basis- und Fehler-)Schutzvorkehrungen oder aus einer verstärkten Schutzvorkehrung, die sowohl Basis- als auch Fehlerschutz bewirkt.

Schutztrennung

Siehe auch ► [„Kleinspannung“](#)

SELV

(aus dem Engl. *Safety Extra Low Voltage*)

Alternative Bezeichnung für ► [„Schutzkleinspannung“](#)

Sichtprüfung

Die Sichtprüfung stellt in der Arbeitsmittelprüfung die erste der durchzuführenden Prüfarten (► [Kap. 2.3.2](#)) dar. Durch die Sichtprüfung können bereits viele offensichtliche ► [„Mängel“](#) festgestellt und bewertet werden. In einigen Fällen erübrigen sich bereits aufgrund der Sichtprüfung die nachfolgenden Prüfungen.



Weiterführende Informationen

Anforderungen an die Sichtprüfung bei der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte (nach DIN VDE 0701 bzw. VDE 0702) ► [Kap. 1.1 „Schritt 1: Sichtprüfung“](#)

Anforderungen an die Sichtprüfung bei Lichtbogenschweißgeräten (nach DIN EN 60974-4) ► [Kap. 1.7.9.1 „Sichtprüfung“](#)

Sollzustand

Darunter wird der angestrebte sichere ordnungsgemäße Zustand (► [„Ordnungsgemäßer Zustand“](#)) verstanden. In der TRBS 1201 wird ergänzend hierzu präzisiert, dass „der Sollzustand der vom Arbeitgeber festgelegte sichere Zustand des Arbeitsmittels“ ist. Entsprechend wird während der ► [„Prüfung“](#) bewertet, ob und inwiefern eine Abweichung des Istzustandes vom Sollzustand vorliegt.

Werden am geprüften ► [„Arbeitsmittel“](#) oder an Teilen eines Arbeitsmittels Abweichungen vom Sollzustand (► [„Mängel“](#)) festgestellt, welche die sichere Verwendung beeinträchtigen oder eine potenzielle Gefährdung für die Nutzer darstellen, darf das Arbeitsmittel gemäß § 5 Absatz 2 BetrSichV nicht weiterverwendet werden. Nachdem die Abweichungen vom Sollzustand beseitigt wurden, ist das Arbeitsmittel vor seiner Wiederverwendung erneut dahingehend zu prüfen, ob der jetzt erreichte ► [„Istzustand“](#) dem als sicher definierten Sollzustand entspricht.

Stand der Technik

Der Stand der Technik wird in § 2 Abs. 10 der BetrSichV wie folgt definiert:

„Stand der Technik ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme oder Vorgehensweise zum Schutz der Gesundheit und zur Sicherheit der Beschäftigten oder anderer Personen gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Stands der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind.“

Der Begriff „Stand der Technik“ muss dabei nicht unbedingt mit den durch Normen definierten „anerkannten Regeln der Technik“ identisch sein, da diese durch die für ihre Erarbeitung, Verabschiedung und Veröffentlichung benötigte Zeit i. d. R. nur den aktuellen technischen Entwicklungen nachfolgen können. Aber auch wenn Normen nicht den gleichen Status wie ein Gesetz aufweisen und auch nicht stets den jeweils aktuellsten Stand der technischen Entwicklungen darstellen können, stellen sie dennoch ein fundiertes Regelwerk dar, welches durch Fachleute der einschlägigen Fachgebiete erarbeitet wurde und deshalb normalerweise den allgemein anerkannten Stand der Technik widerspiegeln. Sofern für den jeweiligen Anwendungsfall Prüfnormen existieren, wird dringend empfohlen, die darin beschriebenen Prüfverfahren, ► **„Grenzwerte“** und Prüfumfänge einzuhalten und sich auch bei der Erstellung der Dokumentation bzw. eines Prüfberichts unbedingt an den jeweiligen Normen zu orientieren.



Hinweis

Für Prüfprotokolle stehen Nutzern mit Erwerb der Premium-Ausgabe dieses Handbuchs entsprechende Vorlagen zur Verfügung.

Die Beachtung des Stands der Technik wird u. a. in den folgenden, für die Elektrotechnik relevanten Rechtsgrundlagen erwähnt:

- Arbeitsschutzgesetz § 4
- Gefahrstoffverordnung § 3
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
 - § 2 Abs. 10
 - § 3 Abs. 7
 - § 4 Abs. 1 und 2 sowie
 - § 6 Abs. 3
- Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG), § 49 Abs. 1 und 2

Als Grundpflicht fordert die BetrSichV von Arbeitgebern (§ 4 Abs. 1 Pkt. 1–3) weiter, dass ► „Arbeitsmittel“ erst verwendet werden dürfen,

„ [...] nachdem der Arbeitgeber

1. eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt hat,
2. die dabei ermittelten Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik getroffen hat und

3. festgestellt hat, dass die Verwendung der Arbeitsmittel nach dem Stand der Technik sicher ist.“

Somit ist der Stand der Technik durch die BetrSichV zum Maßstab jeder Gefährdungsbeurteilung erhoben und gilt dadurch z. B. auch für (u. a.) Altmaschinen, CE-Maschinen und Eigenkonstruktionen (selbst hergestellte Arbeitsmittel/Maschinen).

Technische Prüfungen

Prüfarten sind gemäß der TRBS 1201 je nach Methode und Verfahren in ► „[Ordnungsprüfungen](#)“ und technische Prüfungen zu unterscheiden.



Weiterführende Informationen

Anforderungen an die Prüffart gemäß TRBS 1201 ► [Kap. 2.3.2 „Prüffart“](#)

Teilprüfung

Gemäß der neuen TRBS 1201 darf die ► „[Prüfung](#)“ eines Arbeitsmittels auch in Teilprüfungen (z. B. bezüglich elektrischer und mechanischer Gefährdungen) erfolgen. Wird die Prüfung in Teilprüfungen durchgeführt, ist sicherzustellen, dass das ► „[Arbeitsmittel](#)“ als Ganzes in den festgelegten Fristen und Umfän-

gen geprüft wird. Die Schnittstellen zwischen den Teilprüfungen sind vom Prüfer festzulegen und zu beschreiben.

TRMS-Messgerät

Siehe ► [„Echteffektivwert-Messgerät“](#)

Überwachungsbedürftige Anlagen

Überwachungsbedürftige Anlagen i. S. d. Betriebssicherheitsverordnung sind solche, an deren Sicherheit besondere Anforderungen (insbesondere hinsichtlich der Prüfungen) gestellt werden. Die besonderen Prüfungen an überwachungsbedürftigen Anlagen nach dem 3. Abschnitt der BetrSichV werden in TRBS 1201 Teile 1 bis 4 konkretisiert.

Verbundmessung

In einigen Fällen können im Rahmen der ► [„Prüfung“](#) miteinander in Verbindung stehende ► [„Arbeitsmittel“](#) nicht oder nur mit erheblichem Aufwand voneinander getrennt werden, um die Prüfungen separat durchführen zu können. In diesen Fällen obliegt es der Elektrofachkraft (► [Kap. 2.4.2 „Elektrofachkraft“](#)) zu entscheiden, ob eine Bewertung des sicherheitstechnischen Zustands auch im Geräteverbund erfolgen kann. Verbundmessungen können ggf. beispielsweise für Schutzleiterwiderstands-

messungen sowie Schutzleiterstrommessungen nach dem Differenzstromprinzip angewendet werden, sofern gewährleistet werden kann, dass keine Schutzleiterparallelverbindungen (z. B. geerdete Abschirmungen von Datenleitungen) existieren, die das Messergebnis verfälschen können.



Weiterführende Informationen

Schutzleiterwiderstandsmessung bei ortsveränderlichen elektrischen Geräten (nach VDE 0701 bzw. VDE 0702)

► [Kap. 1.2.1 „Messung des Schutzleiterwiderstands“](#)

Schutzleiterstrommessung bei ortsveränderlichen elektrischen Geräten (nach DIN VDE 0701 bzw. VDE 0702)

► [Kap. 1.2.3 „Messung des Schutzleiter- bzw. Berührungstroms“](#)

Verfahren bei festgestellten Mängeln

Adressat sowohl der staatlichen Arbeitsschutzvorschriften als auch der Unfallverhütungsvorschriften ist grundsätzlich der Arbeitgeber.

Diese Person ist – sofern die nachfolgenden Aufgaben nicht durch den Arbeitsvertrag, die Stellenbeschreibung oder eine andere Form der schriftlichen Aufgabenübertragung auf einen anderen Verantwortungsbereich übertragen wurden – für den Betrieb und den Erhalt des sicheren Zustands elektrischer Anla-

gen und ► „Arbeitsmittel“ zuständig. Dies betrifft auch die Frage, wie im Falle festgestellter ► „Mängel“ weiter zu verfahren ist.

Wartung

Gemäß der Definition nach TRBS 1112 umfasst die Wartung die Maßnahmen zur Erhaltung des Sollzustandes eines Arbeitsmittels. Hierbei kann der ► „Sollzustand“, z. B. durch Reinigung und Schmierung des Arbeitsmittels, sowie Ergänzung oder Austausch von Arbeitsstoffen aufrechterhalten werden.

Widerstand

Siehe auch ► „Isolationswiderstand“, ► „Schutzleiterwiderstand“, ► „Nichtlineare Verbraucher“

Wiederholungsprüfung

Siehe ► „Wiederkehrende Prüfung“

Wiederkehrende Prüfung

(oder „Wiederholungsprüfung“)

Durch wiederkehrende Prüfungen wird festgestellt, ob das zu überprüfende elektrische ► „Arbeitsmittel“ innerhalb einer definierten zulässigen Abweichung vom ► „Sollzustand“ liegt. Der Rahmen der zulässigen Abweichungen ► innerhalb der messtechnischen Prüfungen wird i. d. R. durch die in den elektrotechnischen Normen enthaltenen ► „Grenzwerte“ bestimmt.

Die TRBS 1201 verweist für die Festlegung, ob an einem Arbeitsmittel wiederkehrende Prüfungen erforderlich sind, auf die Kriterien des § 14 Absatz 2 BetrSichV. Diese sind unter Berücksichtigung der Gegebenheiten bei der tatsächlichen Verwendung des Arbeitsmittels zu bewerten. Zu den Gegebenheiten der tatsächlichen Verwendung gehören z. B. die

- Betriebsbedingungen und die damit einhergehenden schädigenden Einflüsse durch die Verwendung,
- Arbeitsgegenstände, an denen mit den Arbeitsmitteln gearbeitet wird,
- Arbeitsumgebung, in der mit den Arbeitsmitteln gearbeitet wird,
- Auswahl und Qualifikation der Beschäftigten, welche die Arbeitsmittel verwenden,
- die Gestaltung des Arbeitsablaufs hinsichtlich der zuverlässigen Durchführung von Kontrollen (► „Kontrolle“).

Zusätzlicher Schutz

(oder Schutz bei direktem Berühren, Zusatzschutz)

Diese Maßnahme zum Schutz gegen elektrischen Schlag ergänzt den Basis- und Fehlerschutz und ist entsprechend als alleiniger Schutz nicht zulässig.

Der zusätzliche Schutz wirkt dann, wenn der ► „**Basisschutz**“ versagt und/oder der ► „**Fehlerschutz**“ unwirksam wird.

Realisiert wird er durch Anwendung von hochempfindlichen ► „**Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen**“ (FI-Schutz): Diese schalten beim Auftreten von Bemessungsfehlerströmen ≤ 30 mA innerhalb von 0,2 s (einige schon nach 20 ms) ab und stellen den Personenschutz sicher. Fehlerstromschutzschalter mit einem Bemessungsfehlerstrom von mehr als 30 mA dienen nicht mehr dem Personenschutz.



Unser Wissen
für Ihren Erfolg

Bestellmöglichkeiten



Handbuch Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte

Für weitere Produktinformationen oder zum Bestellen hilft Ihnen unser Kundenservice gerne weiter:

Kundenservice

☎ **Telefon: 08233 / 381-123**

✉ **E-Mail: service@forum-verlag.com**

Oder nutzen Sie bequem die Informations- und Bestellmöglichkeiten zu diesem Produkt in unserem Online-Shop:

Internet

🌐 **<http://www.forum-verlag.com/details/index/id/8017>**

FORUM VERLAG HERKERT GMBH, Mandichostraße 18, 86504 Merching,
Tel.: (08233) 381 123, E-Mail: service@forum-verlag.com, Internet: www.forum-verlag.com