

BahnPraxis E



Aktuell Neue Regeln zur Stromversorgung auf Baustellen
Prüfung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel:
Im Land der Mythen...

Liebe Leserinnen und Leser,

wird der zusätzliche Schutz von Steckdosenkreisen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) mit einem Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta n} < 30$ Milliampere realisiert, gehen wir vom bestmöglichen Schutz aus. Wir fühlen uns sicher. In bestimmten Fällen können aber die herkömmlichen, pulsstromsensitiven RCD gar nicht mehr reagieren und die Sicherheit wird schnell sehr trügerisch.

Technische Hintergründe und die passenden Lösungen werden im Artikel von Herrn Kuhnsch, dem ehemaligen Leiter des Bereiches „Elektrische Gefährdung und Strahlung“ bei der Hauptabteilung Prävention der BG BAU thematisiert.

Ins Reich der Mythen führt uns Herr Rottmann von der Unfallkasse Nordrhein-Westfalen. Er bewertet die unterschiedlichen Ansätze berufsgenossenschaftlicher und staatlicher Vorschriften beim Prüfen von Arbeitsmitteln, elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen und die in den Jahren entstandenen Mythen und Legenden um dieses Thema.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen

Ihr BahnPraxis E-Redaktionsteam



Unser Titelbild

Elektrotechnische Arbeiten dürfen ausschließlich von Elektrofachkräften ausgeführt werden.

Foto: BillionPhotos.com/
fotolia.com

Impressum „BahnPraxis E“ Zeitschrift für Elektrofachkräfte zur Förderung der Betriebssicherheit und der Arbeitssicherheit bei der Deutschen Bahn AG

Herausgeber

Unfallversicherung Bund und Bahn (UVB) – Gesetzliche Unfallversicherung – Körperschaft des öffentlichen Rechts, in Zusammenarbeit mit der DB Energie GmbH und der DB Netz AG, alle mit Sitz in Frankfurt am Main.

Redaktion

André Grimm, Martin Herrmann, Marcus Ruch.

Anschrift

Redaktion „BahnPraxis“, DB Netz AG, I.NPB 4, Mainzer Landstraße 185, D-60327 Frankfurt am Main, Fax (0 69) 2 65-20506, E-Mail: BahnPraxis@deutschebahn.com

Erscheinungsweise und Bezugspreis

Erscheint in der Regel zweimal im Jahr. Der Bezugspreis ist für Mitglieder der UVB im Mitgliedsbeitrag enthalten. Die Beschäftigten erhalten die Zeitschrift kostenlos. Für externe Bezieher: Jahresabonnement Euro 5,00 zuzüglich Versandkosten.

Verlag

Bahn Fachverlag GmbH
Linienstraße 214, D-10119 Berlin
Telefon (030) 200 95 22-0
Telefax (030) 200 95 22-29
E-Mail: mail@bahn-fachverlag.de
Geschäftsführer: Dipl.-Kfm. Sebastian Hüthig

Druck

Laub GmbH & Co KG, Brühlweg 28, D-74834 Elztal-Dallau.

Sprache

Für die Inhalte der BahnPraxis werden geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt oder beide Geschlechter gleichberechtigt erwähnt. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich stets beide Geschlechter angesprochen.

Seit Juni 2018

Neue Regeln zur Stromversorgung auf Baustellen

Hans-Joachim Kuhnsch, ehem. Leiter „Elektrische Gefährdung und Strahlung“,
Hauptabteilung Prävention, BG Bau, Berlin

Seit Juni 2018 müssen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in „Kraft“-Steckdosenstromkreisen
der Baustromverteilungen vom Typ B sein.



Quelle: BG BAU – H. ZWEL, S. Werbeagentur, Hannover

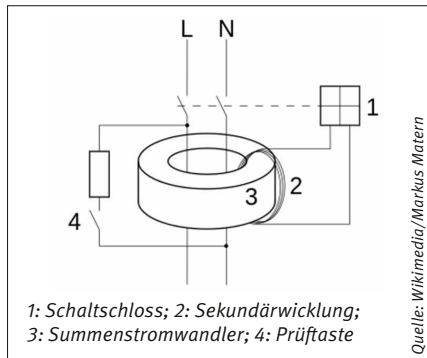


Abbildung 1: Baugruppen einer zweipoligen Fehlerstrom-Schutzeinrichtung

Vor zirka 60 Jahren kamen die ersten funktionsfähigen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen auf den Markt. Vor zirka 30 Jahren wurden sie in verschiedenen „elektrischen Bereichen“, zum Beispiel auf Baustellen, durch entsprechende Vorschriften „zwangseingeführt“ und heute sind die meisten Menschen davon überzeugt, dass dieser Sachverhalt gut und richtig ist, da sie durch die Fehler-Stromschutzeinrichtung geschützt sind. Aber genau hier beginnt ein gefährlicher Irrtum und dieser wird nun beseitigt.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) haben die Aufgabe, in elektrischen Anlagen neben dem Basisschutz (Vorkehrung zum Schutz gegen direktes Berühren von aktiven Teilen durch eine Basisisolierung) und dem Fehlerschutz (zum Beispiel Schutzleiter bei indirektem Berühren von berührbaren Teilen eines metallischen Gehäuses elektrischer Betriebsmittel oder Schutzisolierung) einen zusätzlichen Schutz zu gewährleisten. In verschiedenen elektrotechnischen Normen werden diese Forderungen zum Schutz von Personen (und Tieren) gegen elektrischen Schlag gefordert.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen erkennen und verhindern gefährliche Fehlerströme gegen Erde. Sie tragen so zur Reduzierung lebensgefährlicher Stromunfälle bei. Neben dem zusätzlichen Personenschutz können Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen auch dem vorbeugenden Brandschutz dienen.

Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung verhindert nicht einen elektrischen Schlag. Er verringert auch nicht die Höhe des Fehlerstroms durch den menschlichen Körper. Er kann aber die Dauer einer Körperdurchströmung begrenzen, so

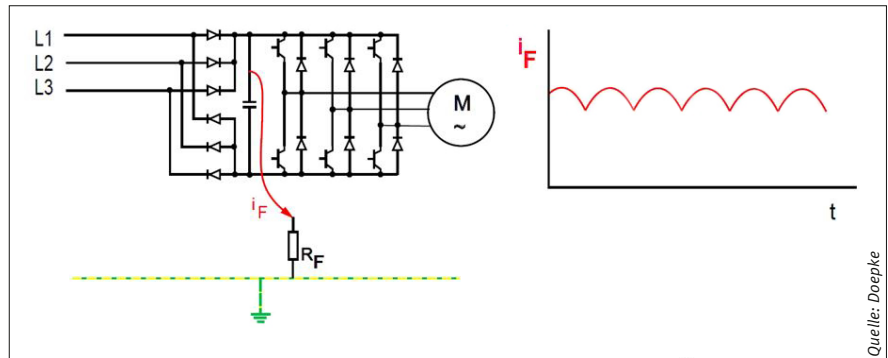


Abbildung 2: Mögliche Entstehung eines Gleichfehlerstroms beim Betrieb eines frequenzgesteuerten Betriebsmittels

dass die Gefahr des Eintretens von Herzkammerflimmern auf ein Minimum reduziert wird. Der maximal zulässige Fehlerstrom $I_{\Delta n}$ für den Personenschutz beträgt 30 Milliampere (mA), da bereits bei 50 mA tödliches Herzkammerflimmern auftreten kann.

In der Vergangenheit wurden Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vorwiegend in Feuchträumen wie Bädern und Küchen eingesetzt. Nach heutigen Erkenntnissen ist diese Maßnahme nicht mehr sinnvoll und ausreichend. Deshalb sind bei der Stromversorgung auf Baustellen schon lange Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vorgeschrieben. Bei Steckdosenstromkreisen mit Bemessungsströmen bis 32 Ampere (A) müssen generell RCDs mit $I_{\Delta n}$ 30 mA vorgesehen werden. Im Gegensatz zu einem Menschenleben sind diese bereits für deutlich unter 100 Euro erhältlich.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen erkennen elektrische Fehler, indem sie die Ströme vergleichen, die zum Verbraucher hin und wieder zurück fließen. Weichen diese Ströme um einen bestimmten Betrag (Bemessungsfehlerstrom) voneinander ab, muss ein Fehler vorliegen und die RCD löst spätestens bei Erreichen des Bemessungsfehlerstroms aus. Dabei schaltet er den betroffenen Stromkreis allpolig von der Stromversorgung ab (Abbildung 1).

Die Fehlererkennung erfolgt in einem Stromwandler. Er verfügt über verschiedene Wicklungen. Im fehlerfreien Zustand heben sich die Induktionswirkungen der Ströme in den Wicklungen gegenseitig auf. Weichen dagegen die hin- und zurückfließenden Ströme voneinander ab, entsteht eine Induktionsspannung, welche den Abschaltvorgang auslöst. Der Strom-

wandler arbeitet also ähnlich wie ein Transformator.

Und genau hier liegt das Problem: Die herkömmliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (Typ A) kann nur Wechselfehlerströme oder pulsierende Gleichfehlerströme erfassen und somit auch nur auf diese reagieren. Zum Zeitpunkt ihrer Entwicklung konnten nur derartige Fehlerströme auftreten.

Die Ursache hierfür liegt darin, dass zum damaligen Zeitpunkt elektrische Verbraucher überwiegend aus Motoren, Trafos und Glühlampen bestanden, welche mit Wechselstrom mit 50 Hertz (Hz) betrieben wurden, die im Fehlerfall nur Wechselfehlerströme produzierten. Und genau dafür wurden die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen gebaut.

Heute, im Zeitalter der Elektronik, ist das völlig anders. Mittlerweile werden sehr viele elektrische Betriebsmittel aus Kosten-, Funktions- oder Komfortgründen elektronisch angesteuert und betrieben. Dabei wird aus dem ankommenden Wechselstrom durch Gleichrichterbrücken ein Gleichstrom (DC) hergestellt. Dieser Gleichstrom wird weiter „verarbeitet“ und häufig durch elektronische Schaltungen „neuer“ Wechselstrom hergestellt, welcher eine andere Frequenz hat. Durch diese Maßnahmen sind relativ einfach und kostengünstig Drehzahl- oder Leistungsregelungen von Maschinen und Anlagen möglich. Diese „frequenzgesteuerten Antriebe“ sind zum Beispiel in Kranen, Pumpen, Lüftern, Verdichtern, Seilsägen oder Rüttlern zu finden. Durch die eingebaute Elektronik können mehrphasig betriebene elektronische Betriebsmittel im Fehlerfall, wie in Abbildung 2 dargestellt, einen Gleichfehlerstrom erzeugen.

Diese Gleichfehlerströme stellen ein großes Problem dar. Sie bewirken, dass im oben erwähnten Stromwandler keine Übertragung, also keine Induktion mehr stattfindet. Der Fehlerstrom wird somit nicht erkannt. Glatte Gleichfehlerströme führen durch Vormagnetisierung des Wandlers dazu, dass die Schutzfunktion der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (jetzt nennen wir sie Typ A) auch bei Wechselfehlerströmen nicht mehr gewährleistet ist. Bei einer Mischform (glatter Gleichfehlerstrom überlagert durch Wechselfehlerstrom) kann der Wechselfehlerstrom nur geschwächt oder gar nicht übertragen werden, da der Wandlerkern teilweise bis komplett durch den glatten Gleichfehlerstrom vormagnetisiert ist.

Das alles klingt kompliziert – und ist es auch. Durch die gemischte Anwendung von herkömmlichen und modernen elektronisch gesteuerten Betriebsmitteln können somit Situationen entstehen, in denen herkömmliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ A elektrische Fehler nicht mehr erkennen können. Sie werden durch den von der sinusförmigen Form abweichenden Strom „blind“ oder „bewusstlos“. Dieser Sachverhalt ist besonders gefährlich, da der Anwender diese Situation überhaupt nicht erkennen kann und sich dabei auch noch in Sicherheit wähnt.

Mittlerweile sind wir mit diesem Problem vielfach konfrontiert, auch auf Baustellen. Hier tritt in der Regel der Fall auf, dass herkömmliche Baustromanlagen ausschließlich mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ A errichtet werden. Kommen kurzfristig moderne frequenzgesteuerte Betriebsmittel, zum Beispiel Seilsägen, zum Einsatz, so werden diese Geräte einfach an die nächste freie Steckdose angeschlossen und betrieben. Dass dabei eventuell der Fehlerschutz der gesamten elektrischen Anlage außer Betrieb gesetzt wird, kommt dem Betreiber dabei natürlich nicht in den Sinn. Diese gefährliche Situation kann von elektrotechnische Laien selbstverständlich auch nicht erkannt werden.

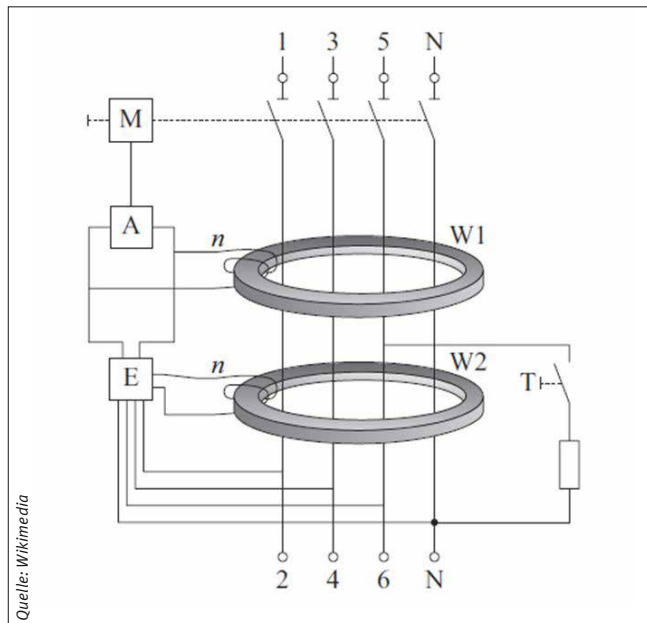
Hier muss also auf dem schnellsten Weg eine funktionsfähige Lösung gefunden werden.

An den heutigen Betriebsmitteln kann nichts geändert werden. Also müssen die Schutzeinrichtungen ertüchtigt werden,



Fotos: Siemens, Doepke

Abbildung 3: Allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzeinrichtung



Quelle: Wikimedia

Abbildung 4: Prinzipieller Aufbau einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ B

- A Auslösekreis
- M Mechanik (Schalt-schloss)
- E Elektronik für die Auslösung bei Gleichfehlerströmen
- W1 Summenstrom-wandler für
- W2 Summenstrom-wandler für
- n jeweilige Sekundärwicklung
- T Prüftaste mit Prüf-widerstand

dass sie einerseits alle heute auftretenden Fehler erkennen können und andererseits auch richtig bei auftretenden Fehlern reagieren. Diese schwierige Aufgabe können allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, zum Beispiel vom Typ B oder B+, erledigen (Abbildung 3).

Allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (Typ B oder B+) sind Schutzeinrichtungen, die neben Wechselfehlerströmen auch Gleichfehlerströme erfassen. Diese Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen besitzen einen zweiten Summenstromwandler mit Elektronikeinheit (Abbildung 4).

Zur Erfassung von Gleichfehlerströmen benötigt die Elektronikeinheit eine Stromversorgung und ist somit netzspannungsabhängig. Der wechsel- beziehungsweise pulsstromsensitive Teil für den ersten Summenstromwandler funktioniert wie beim

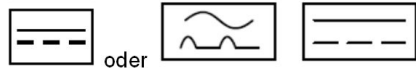
Typ A netzspannungsunabhängig. Ein RCD vom Typ B erfasst Fehlerströme mit Frequenzen bis zu 2 Kilohertz (kHz) und Typ B+ bis 20 kHz. Durch einen RCD vom Typ B+ wird außerdem auch ein vorbeugender Brandschutz bewirkt.

Eine häufig gestellte Frage lautet, woran kann man denn erkennen, welcher RCD-Typ bereits in einer (Baustrom-)Verteilung verbaut ist. Hier muss man sich mit den Aufschriften auf Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen befassen. Prinzipiell sollten folgende Angaben auf dem Typschild vorhanden sein:

- Bemessungsspannung U_n mit dem Zeichen der Spannungsart
- Bemessungsstrom I_n
- Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta n}$
- Bemessungsschaltvermögen I_m
- Kennzeichen S (bei selektiven Typen)
- Schutzgrad



Abbildung 5: Kennzeichnung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ A



oder

Abbildung 6: Kennzeichnung von allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, hier wird die Wechselstromkennzeichnung durch eine Gleichstromkennzeichnung erweitert. Die Bildzeichen können auch nebeneinander stehen.

- Kennzeichen der Verwendungsart (bei spannungsabhängigen Typen)
- Auslösecharakteristik Typ AC, A, F, B oder B+ (auch als Bildzeichen)
- Umgebungstemperatur

Hier muss man allerdings wissen, dass Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ AC in der Regel in Deutschland unzulässig sind. Auf RCDs vom Typ A ist häufig nur am Bildzeichen (Abbildung 5) erkennen, dass es sich um einen Typ A handelt. Auf RCDs vom Typ B ist neben den Bildzeichen (Abbildung 6) meistens direkt die Bezeichnung „Typ B“ aufgedruckt.

Werden Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in Reihe hintereinander geschaltet (zum Beispiel mehrere Baustromverteiler im Baustromnetz), muss unbedingt darauf

geachtet werden, dass RCDs vom Typ B nicht hinter RCDs vom Typ A installiert werden. Diese Anordnung ist erforderlich, damit auf gar keinen Fall die Funktionsfähigkeit der RCDs vom Typ A beeinträchtigt wird (Abbildung 7).

Eine Ausnahme bildet hier allerdings die RCD vom Typ B+MI. Auch bei einer Reihenschaltung dieser Fehlerstrom-Schutzeinrichtung besteht keine Gefahr des Erblindens eines vorgeschalteten Fehler-

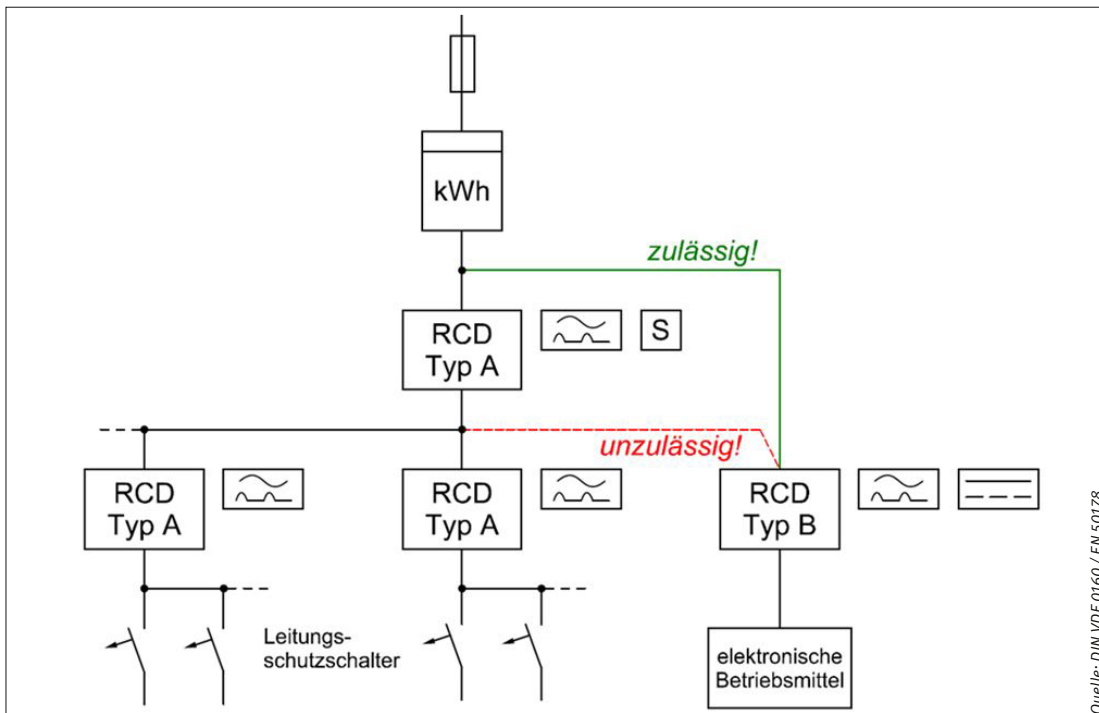
strom-Schutzschalters des Typs A, so dass die Kette der Schutzmaßnahmen bezüglich des Personen- oder Sachschutzes weiterhin bestehen bleibt. Mit seiner Auslöseschwelle von 6 mA DC verhindert er ein gefährliches Vormagnetisieren des vorgeschalteten Summenstromwandlers eines Typ-A-Fehlerstrom-Schutzschalters infolge eines Gleichfehlerstromes. Somit können diese ihre Schutzfunktionen weiterhin erfüllen und müssen daher auch nicht ersetzt werden.

Abbildung 8: RCD vom Typ B+MI



Foto: Doepke

Abbildung 7: Mögliche Aufteilung der Stromkreise mit verschiedenen RCDs in Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln



Quelle: DIN VDE 0160 / EN 50178

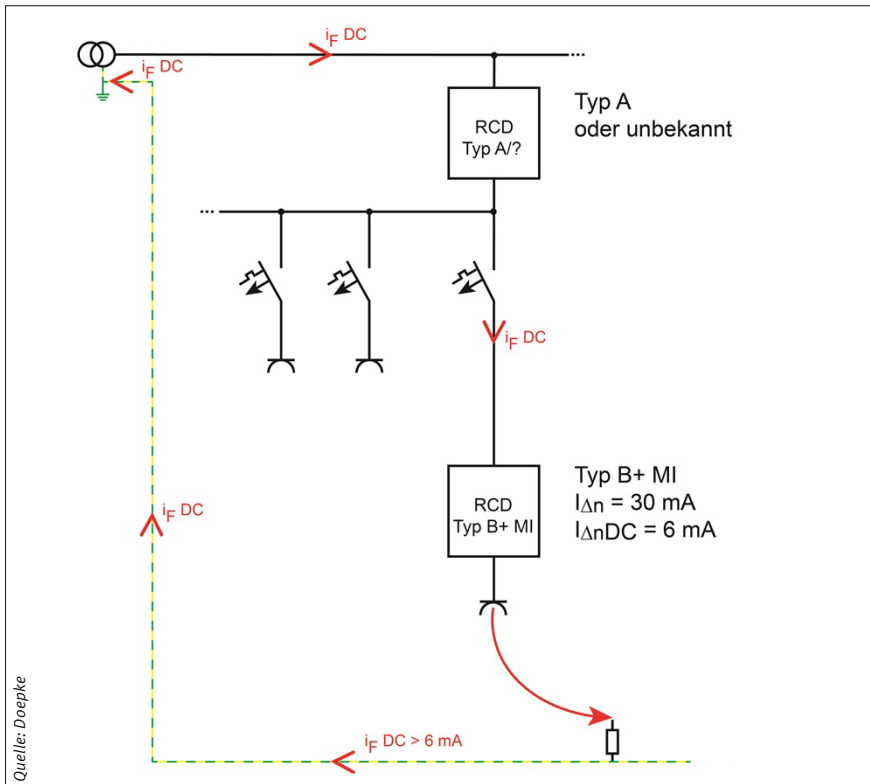


Abbildung 9: Anschlussmöglichkeit eines RCD vom Typ B+MI, Wenn in einer vorhandenen elektrischen Anlage eine Schutzmaßnahme mit einer RCD des Typs A betrieben wird, ist es erforderlich, im Fehlerfall die glatten Gleichfehlerströme auf maximal 6 mA zu begrenzen, um ein Erblinden des vorgeschalteten RCD zu verhindern.

Abbildung 10: „Protection Box“ zum sicheren Anschluss frequenzgesteuerte Betriebsmittel mit eingebauten RCD vom Typ B+MI



Diese Fehlerstrom-Schutzeinrichtung wurde entwickelt, um zum Beispiel frequenzgesteuerte Betriebsmittel kurzfristig an beliebiger Stelle im Stromversorgungsnetz, also auch hinter RCDs vom Typ A einsetzen zu können. In der Praxis kommt es öfters vor, dass zum Beispiel auf Baustellen Seilsägen zum Einsatz kommen, mit deren Hilfe Bohrpfähle abgeschnitten oder Ausschnitte in Betonwände gesägt werden. Diese Sägen kommen kurzfristig und manchmal auch ungeplant zum Einsatz. Deshalb sind in der Regel die vorhandenen Baustromnetze auch nicht für den zusätzlichen Einsatz von frequenzgesteuerten Betriebsmitteln vorbereitet. Hier kann eine mobile RCD vom Typ B+MI für die Lösung des Anschlussproblems sorgen (Abbildungen 8 bis 10).

Ein elektrotechnischer Laie kann auf keinen Fall entscheiden, welche RCD er in seinem Anwendungsfall benötigt. Um den

richtigen RCD-Typ auswählen zu können, muss im Vorfeld geklärt werden, welche Verbraucher im Stromkreis vorhanden sind beziehungsweise angeschlossen werden sollen. Hier muss unbedingt eine Elektrofachkraft zu Rate gezogen werden.

Die Nichterkennbarkeit der Probleme durch elektrotechnische Laien, welche beim Betrieb von frequenzgesteuerten Betriebsmitteln entstehen, sowie die positiven Eigenschaften der allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen haben dazu geführt, dass bestehende elektrotechnische Normen überarbeitet werden mussten.

Die im Mai 2018 in reformierter Fassung aufgelegte DIN VDE 0100-704 legt nunmehr fest, dass in Baustromanlagen die Steckdosenschaltkreise bis 63 A mit allstromsensitiven RCD, also Typ B, ausgerüstet sein müssen.

Für Baustromverteiler, die auf der alten Norm basieren, besteht eine zweijährige Umrüstpflcht. Bestehende Baustromanlagen dürfen also noch zwei Jahre unverändert betrieben werden. Allerdings müssen neue Anlagen bereits nach neuer Norm errichtet werden. Ab Juni 2020 müssen auch die letzten alten Baustromverteilungen mit RCDs vom Typ B ausgerüstet sein.

In vielen Baustromverteilern werden zwei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ B erforderlich sein, da die Steckdosestromkreise bis 32 A mit dem 30 mA-Typ ausgerüstet sein müssen, während vor der 63 A-Steckdose ein 300 mA oder 500 mA Fehlerstrom-Schutzschalter eingebaut sein darf. In einphasigen 230 Volt-Steckdosestromkreisen sind weiterhin RCDs vom Typ A zulässig.



Prüfung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel Im Land der Mythen...

Fotografik: Pablo Grimm

Rainer Rottmann, Unfallkasse Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

Die Prüfung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel ist spätestens seit dem Inkrafttreten der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ im Jahre 1979 geregelt. Durch die Einführung der Betriebssicherheitsverordnung ergaben sich zum Teil neue Begriffe und Anforderungen. Dieser Beitrag soll häufige Missverständnisse bei der Auslegung der Verordnung ausräumen. Der Schwerpunkt soll nicht auf der Durchführung der Prüfungen selbst liegen, sondern auf deren organisatorischen Vorbedingungen, damit die Prüfungen rechtskonform und wirkungsvoll umgesetzt werden können.

Die Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ ist trotz ihres Alters und einiger Umnummerierungen (VBG 4, BGV A3, DGUV Vorschrift 3 für gewerbliche Unternehmen beziehungsweise GUV 2.10, GUV-V A3, DGUV Vorschrift 4 für Unternehmen des öffentlichen Dienstes) inhaltlich weitestgehend unverändert geblieben. Sie war über einen langen Zeitraum hinweg die maßgebliche Grundlage für die Prüfung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel. Ihre beiden wesentlichen Hauptanwendungsbereiche gibt ihr Titel bereits vor:

Elektrische Anlagen

Als elektrische Anlagen gelten typischerweise mehr oder weniger fest montierte Strukturen innerhalb eines Gebäudes beziehungsweise Areals, die der Energieversorgung, aber auch der Weiterleitung von Informationen dienen. Unter diesen Begriff fallen also Elektroverteilungen ebenso wie Leitungs- und Beleuchtungsanlagen. Die „elektrische Anlage“ ist somit als „stationäre elektrische Anlage“ ein ebensolcher Bestandteil einer Gebäudeinfrastruktur wie zum Beispiel Heizungsanlagen. Als „nichtstationäre Anlage“ kann sie aber auch nur einen vorübergehenden Zusammenschluss elektrischer Betriebsmittel (zum Beispiel für die Stromversorgung einer Baustelle oder eines Marktes) darstellen.

Elektrische Betriebsmittel

Elektrische Betriebsmittel sind zumeist Geräte, die entweder fest an die elektrische Anlage angeschlossen werden (wie zum Beispiel Schalter, Steckdosen, größere Maschinen) oder über Steckverbindungen mit ihr verbunden sind (zum Beispiel handgehaltene Elektrowerkzeuge, Kühlschränke, Schweißmaschinen). Diese Beispiele verdeutlichen bereits, dass die Unterscheidung zwischen „ortsfesten“ und „ortsveränderlichen“ Betriebsmitteln nicht allein davon abhängig ist, ob die Geräte über einen Stecker angeschlossen sind. Differenziert wurde vielmehr deshalb, weil handgehaltene Geräte aufgrund ihrer Betriebs- und Nutzungsbedingungen in der Regel häufiger schädigenden Einflüssen unterliegen und zudem aufgrund ihres zwangsläufig direkten Nutzer-Kontakts bei einem Defekt schneller zur elektrischen Durchströmung führen als ortsfest installierte Betriebsmittel.

Auslegung umstritten

Um die Frage, ab wann ein Betriebsmittel als ortsfest gilt, haben sich inzwischen einige Mythen gebildet. Denn zwischen ortsfesten und ortsveränderlichen Betriebsmitteln gibt es wesentliche Unterschiede in den Prüffristenempfehlungen.

Einen Hinweis gibt die DGUV Vorschrift 3 beziehungsweise 4 (im Folgenden kurz DGUV Vorschrift 3/4): Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel sind demnach solche, die während des Betriebes bewegt werden oder leicht von einem Platz zum anderen gebracht werden können, während sie an den Versorgungsstromkreis angeschlossen sind. Als ortsfest gelten hingegen solche Betriebsmittel, die entweder fest angebracht sind oder die keine Tragevorrichtung aufweisen und deren Masse so groß ist, dass sie nicht leicht bewegt werden können. Dazu gehören laut Vorschrift auch elektrische Betriebsmittel, die nur vorübergehend fest angebracht

sind und über bewegliche Anschlussleitungen betrieben werden.

Anhänger konkreter Zahlen führen zum Beispiel gern eine Haushaltsgerätenorm an, in der eine 20 Kilogramm-Grenze für ortsveränderliche Betriebsmittel erwähnt wird. Zum Teil werden auch eigentlich über Stecker angeschlossene Betriebsmittel fest an die elektrische Anlage angeschlossen, damit sie auch ganz sicher als Teil der elektrischen Anlage gelten und den entsprechenden Prüffristenempfehlungen unterliegen.

Als was ist aber zum Beispiel ein Fotokopierer anzusehen, der zwar aus Transportgründen über Rollen verfügt, ansonsten aber ortsfest betrieben wird? Oder ein Beamer, der sowohl ortsfest als auch ortsveränderlich betrieben werden kann? Viel wichtiger als die Frage, ob ein elektrisches Betriebsmittel als ortsfest gelten kann, ist deshalb die Frage, wie lange es sicher betrieben werden kann.

Ist dieser Fotokopierer ein „ortsveränderliches elektrisches Betriebsmittel“, nur weil er zu Transportzwecken über Rollen verfügt?



Foto: André Grimm

Entsprechend ist auch der Text der DGUV Vorschrift 3/4 formuliert:

„Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden

1. vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung [...]

2. in bestimmten Zeitabständen.

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.“

Die in den Durchführungsanweisungen enthaltenen Prüffristen stellen lediglich bewährte und empfehlenswerte Richtwerte dar, von denen aber auch abgewichen werden kann. So führt die von der UVB in Kraft gesetzte DGUV Vorschrift 4 in ihren Durchführungsanweisungen zu diesem Paragraphen aus: „Anhand der folgenden Tabellen können Prüffristen festgelegt werden, wenn die elektrischen Betriebsmittel normalen Beanspruchungen durch Umgebungstemperatur, Staub, Feuchtigkeit oder dergleichen ausgesetzt sind.“

Die Beurteilung der Betriebs- und Umgebungsbedingungen obliegt der Elektrofachkraft und kann im Einzelfall zu anderen Prüffristen führen.

Dies entspricht praktisch der Forderung nach einer Gefährdungsbeurteilung. Und diese wurde bereits im Jahre 1979, also 17 Jahre vor dem Arbeitsschutzgesetz und sogar 23 Jahre vor der Betriebssicherheitsverordnung erhoben. Die Prüffristenempfehlungen sind also keine fest in Stein gemeißelten Gebote, auch wenn dies oft nach wie vor behauptet wird. In Stein gemeißelt ist jedoch der Grundsatz, dass elektrotechnische Prüfungen Elektrofachkräften vorbehalten sind. Aber auch um diesen Begriff ranken sich viele Mythen.

Die Elektrofachkraft

Als Elektrofachkraft im Sinne des § 3 Abs. 1 der DGUV Vorschrift 3/4 gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann. Was aber ist, wenn ein gelernter Elektriker mehrere Jahre in einem anderen Beruf tätig war oder sich

nicht auf dem Laufenden gehalten hat? Die Antwort ist einfach: Eine Fachkraft muss wissen was sie tut, um Aufgaben in eigener Fachverantwortung ausführen zu können. Erfüllt sie nicht alle drei zuvor genannten Kriterien, kann sie keine Elektrofachkraft sein.

Oft wird übersehen, dass der Begriff „Elektrofachkraft“ eher als Oberbegriff für die verschiedensten elektrotechnischen Berufe zu verstehen ist. Das bedeutet aber auch, dass es keine „universelle Elektrofachkraft“ geben kann, welche diese Bandbreite abdeckt. Durch die berufliche Ausbildung, sowie die spätere fachliche Spezialisierung kann davon immer nur ein Teilbereich abgedeckt werden. In der Praxis wird diesen Fachleuten entsprechend der Status für dieses bestimmte Feld, zum Beispiel „Elektrofachkraft für 50Hz-Energieanlagen“ oder „Elektrofachkraft für Oberleitungen“ zuerkannt.

Bei der Auswahl des Prüfpersonals ist zu beachten, ob die Ausbildung und berufliche Praxis zu der vorgesehenen Prüfaufgabe passt.

Elektrotechnisch unterwiesene Personen

Einfache, überschaubare und relativ sicher durchführbare Arbeiten müssen nicht unbedingt durch Elektrofachkräfte ausgeführt werden. Aus diesem Grunde gibt es die – weit verbreiteten – „elektrotechnisch unterwiesenen Personen“. Wegen der von elektrischem Strom ausgehenden Gefährdungen können diese jedoch nur unter der „Leitung und Aufsicht“ einer Elektrofachkraft tätig werden, welche die Fach- und Führungsverantwortung übernimmt. Abhängig von dem Schwierigkeits- beziehungsweise Gefährdungsgrad der Aufgabe muss also die Elektrofachkraft individuell festlegen, wer welche Arbeiten ausführen kann, wie umfangreich die hierfür notwendige Unterweisung sein muss und in welchen Abständen sie zu wiederholen ist. Weiterhin ist festzulegen, ob die Durchführung der Aufgaben unter der direkten Beaufsichtigung durch die Elektrofachkraft stattfinden muss oder ob eine elektrotechnisch unterwiesene Person auch alleine tätig werden kann.

In der Praxis erfolgt jedoch mitunter die Auswahl von elektrotechnisch unterwie-

senen Personen eher nach dem „Rasenmäherprinzip“, weil nicht genug Personal mit entsprechender Qualifikation und Neigung vorhanden ist. Beschäftigte werden oft einfach zu einem (meist zwei- oder dreitägigen) Seminar entsendet, um sie anschließend als vollwertige Prüfer einzusetzen. Solche Seminare stellen aber bestenfalls unterstützende Maßnahmen zur Unterweisung von elektrotechnisch unterwiesenen Personen dar, denn häufig werden bei den praktischen Übungen gänzlich andere Prüfgeräte verwendet als im eigenen Unternehmen. Somit bleibt letztlich die Verantwortung für eine auf die eigenen betrieblichen Belange angepasste Unterweisung bei der Elektrofachkraft.

Moderne Prüfgeräte sind zwar häufig so ausgelegt, dass die elektrotechnisch unterwiesene Person damit Prüfungen an elektrischen Betriebsmitteln durchführen kann, doch ist zu bedenken, dass auch die Komplexität der zu prüfenden Betriebsmittel inzwischen größer geworden ist und dass deshalb entweder entsprechende Prüfanweisungen verfasst werden müssen oder nur Prüfungen an verhältnismäßig einfachen Betriebsmitteln durchgeführt werden können. Diese Entscheidung muss die mit der Leitungs- und Aufsichtsführung beauftragte Elektrofachkraft treffen. Aufgrund des viel größeren Gefährdungspotenzials können elektrotechnisch unterwiesene Personen auch nicht mit der Prüfung elektrischer Anlagen oder ortsfester Betriebsmittel beauftragt werden, sondern bestenfalls die Elektrofachkraft dabei unterstützen.

Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten

Ein Zwitter zwischen Elektrofachkraft und elektrotechnisch unterwiesener Person ist die „Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten“. Ihre Entstehung ist der Tatsache geschuldet, dass es für einige Berufsgruppen sinnvoll ist, gleichartige und sich wiederholende elektrotechnische Arbeiten in eigener Verantwortung ausführen zu können (zum Beispiel Anschluss eines Elektroherdes durch Küchenmonteure). Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten können nach einer Ausbildung mit bestandener Prüfung in Theorie und Praxis in einem stark eingeschränkten Tätigkeitsfeld bestimmte, in einer Arbeitsanweisung präzise festgelegte Tätigkeiten

genauso eigenverantwortlich ausführen wie eine Elektrofachkraft.

Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten können unter Umständen (zum Beispiel, wenn dies Bestandteil ihrer Ausbildung war) mit der eigenständigen Durchführung der Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel betraut werden, jedoch nicht mit der Prüfung elektrischer Anlagen, da diese wesentlich komplexer sowie mit größeren Gefahren für das Prüfpersonal behaftet sind.

Der Unternehmer

Egal ob Elektrofachkräfte, elektrotechnisch unterwiesene Personen oder Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten: Sie alle sind mit der Durchführung der Prüfungen überfordert, wenn der Unternehmer die Wege nicht bereitet oder die notwendigen Befugnisse nicht übertragen hat, die zur eigenverantwortlichen Durchführung der Prüfungen erforderlich sind.

Die Prüfungen sind den Nutzern rechtzeitig anzukündigen, zu prüfende Betriebsmittel sind zugänglich zu machen, Nutzungseinschränkungen, zum Beispiel durch notwendige Ausschaltungen sind einzuplanen. Gerätespezifische Unterlagen, Schaltpläne usw. sowie die Ergebnisse vorangegangener Prüfungen sind zur Verfügung zu stellen.

Alle Regeln für die Qualifikation der „zur Prüfung befähigten Person“ gelten auch für externe Prüfer. Dies ist vertraglich zu vereinbaren und muss kontrolliert werden. Externes Prüfpersonal ist ausreichend einzuweisen. Auf besondere Gefährdungen und betriebsinterne Regelungen, zum Beispiel zum Umgang mit privaten Geräten, ist hinzuweisen. Es ist eine geeignete Dokumentation in Prüfbüchern oder durch entsprechende Prüftechnik mit registrierender Software und automatischer Dokumentation zu vereinbaren.

Abgleich mit der Betriebssicherheitsverordnung

Die Einführung der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) im Jahre 2002 führte zu einer Anzahl neuer Bezeichnungen für im Prinzip gleich gebliebene Begriffe. Da sich die Verordnung auf die Gesamtheit aller Arbeitsmittel bezieht

(also zum Beispiel auch auf rein mechanische), stellen die bisherigen elektrischen Betriebsmittel im Sinne der DGUV Vorschrift 3/4 nur einen Teil dieser Gesamtmenge dar. Somit kann eine zur Prüfung von elektrischen Arbeitsmitteln befähigte Person auch nicht mit einer zum Beispiel zur Prüfung rein mechanischer Arbeitsmittel befähigten Person gleichgesetzt werden. Beiden gemein ist jedoch, dass sie über eine für die jeweilige Prüfaufgabe notwendige Berufsausbildung (also eine elektrotechnische Berufsausbildung im Falle der elektrischen Arbeitsmittel), über eine zeitnahe berufliche Tätigkeit sowie über die erforderlichen Kenntnisse zur Prüfung der jeweils betreffenden Arbeitsmittel verfügen müssen. In Bezug auf die elektrischen Arbeitsmittel ist also im Prinzip nichts anderes gemeint als das, womit bereits die Anforderungen an eine Elektrofachkraft definiert wurden.

Der wesentliche Unterschied besteht allerdings darin, dass eine „zur Prüfung befähigte Person“ nach BetrSichV eben nur Arbeitsmittel prüfen darf, eine Elektrofachkraft nach der DGUV Vorschrift 3/4 jedoch darüber hinaus sowohl elektrische Anlagen als auch elektrische Betriebsmittel errichten, erweitern, ändern, instandhalten und prüfen kann.

Diese Differenzierung erklärt unter anderem, warum die DGUV Vorschrift 3/4 trotz aller Deregulierungsbemühungen

bisher noch nicht zurückgezogen werden konnte. Denn der Bereich der elektrischen Anlagen wurde bisher noch nicht durch staatliches Arbeitsschutzrecht abgedeckt. Da jedoch das staatliche Arbeitsschutzrecht (in diesem Falle die BetrSichV) vorrangig vor den DGUV Vorschriften anzuwenden ist, sollten in Bezug auf die angesprochene Überschneidung der Rechtsgebiete bei der Geräteprüfung die Begriffe „zur Prüfung befähigte Person“ und „elektrische Arbeitsmittel“ verwendet werden. Je komplexer ein Arbeitsmittel ist, desto größer wird die Wahrscheinlichkeit, dass nicht nur eine einzelne, sondern gegebenenfalls mehrere befähigte Personen mit unterschiedlichen fachlichen Ausprägungen (zum Beispiel Elektro/Mechanik/Hydraulik/Pneumatik) mit der Durchführung der Prüfung zu beauftragen sind. Dies bedingt in der Folge allerdings auch die Abgrenzung der Prüfaufträge und Verantwortlichkeiten untereinander.

Durch die Novellierung der BetrSichV im Jahre 2015 wurde auch die Frage geklärt, ob Privatgeräte der Prüfpflicht unterliegen. Gemäß § 5 Abs. 4 BetrSichV hat der Arbeitgeber nun dafür zu sorgen, dass Beschäftigte nur die Arbeitsmittel verwenden, die er ihnen zur Verfügung gestellt hat oder deren Verwendung er ihnen ausdrücklich gestattet hat. Diese Aussage ist gut und konsequent, denn oft genug werden solche Privatgeräte in die Unternehmen mitgebracht, die im häuslichen Umfeld

Ob die am Arbeitsplatz genutzte private Kaffeemaschine als „Arbeitsmittel“ anzusehen sei, ist eine unerhebliche Frage.



entweder „ausgedient“ haben oder die eben billig genug sind, um am Arbeitsplatz genutzt zu werden. Dabei ist die vielerorts diskutierte Frage unerheblich, ob eine am Arbeitsplatz genutzte private Kaffeemaschine als „Arbeitsmittel“ anzusehen ist oder nicht, denn die von Elektrizität ausgehende potenzielle Gefahr ist entscheidend.

Anzuwenden ist § 5 Abs. 4 BetrSichV auch auf die Verwendung von geleasteten Arbeitsmitteln, wie Computer und ihre Peripheriegeräte. Oft ist allerdings gar nicht geklärt, wer diese Geräte zu überprüfen hat. Dabei kann der einleuchtende Grundsatz, dass derjenige, der einen Gegenstand verleiht, auch für seinen ordnungsgemäßen Zustand Sorge zu tragen hat, für Unternehmen zu einer erheblichen Verringerung des Prüfaufwands führen. Außerdem wird hierdurch auch die Haftungsfrage für den Fall geklärt, wenn ein geleastes Arbeitsmittel im Rahmen der Prüfungen beschädigt wird. Sinngemäß gilt das gleiche für die Anlagenprüfung in einem angemieteten Gebäude.

Ein weiteres wesentliches Unterscheidungskriterium zwischen der DGUV Vorschrift 3/4 und der BetrSichV besteht darin, dass nach der BetrSichV die Festlegung der Prüffrist durch den Arbeitgeber und nicht durch die befähigte Person erfolgt. Allerdings muss sich der Arbeitgeber fachkundig beraten lassen, wenn er selbst nicht über die notwendigen Fachkenntnisse verfügt. Somit bewährt sich die Praxis der DGUV Vorschrift 3/4, dass die prüfende Person aufgrund ihrer Erfahrung und der bei der Prüfung festgestellten Befunde dem Arbeitgeber Vorschläge für Prüffristen unterbreitet. Die Festlegung der Prüffrist wird so zum Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung.

Prüfaufzeichnungen

Mythenumwoben ist letztendlich auch die Frage, ob und wie Prüfnachweise zu führen sind. Konnten in früheren Jahren die zuständigen Unfallversicherungsträger noch selbst festlegen, ob sie ein Prüfbuch fordern, so ist diese Frage spätestens seit der Einführung der BetrSichV allgemeingültig geklärt. Gemäß § 14 Abs. 7 BetrSichV hat der Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass die Prüfaufzeichnungen mindestens über die Art der Prüfung, den Prüfumfang und das Ergebnis der Prüfung Auskunft geben.

Die Prüfaufzeichnungen müssen zudem den Namen und die Unterschrift der zur Prüfung befähigten Person enthalten.

Für Arbeitsmittel, die an unterschiedlichen Betriebsorten verwendet werden (zum Beispiel auf Baustellen oder im Kundendienst), muss am Einsatzort ein Nachweis über die Durchführung der letzten Prüfung vorgehalten werden. Als erster Anscheinbeweis eignet sich hierfür die allgemein bekannte Prüfplakette. Obwohl sie nicht grundsätzlich gefordert ist, lassen sich durch sie noch nicht geprüfte Geräte oder solche mit überzogener Prüffrist leicht identifizieren. Als alleiniges Mittel zur Prüfdokumentation eignen sich Prüfplaketten jedoch nicht, da zum Beispiel bei einem Brand nicht nur das Gerät, sondern auch der Prüfnachweis zerstört werden würde.

Inzwischen ist es bewährter Stand der Technik, auch die Messwerte zu erfassen. Durch den Abgleich mit früheren Prüfungen lassen sich gegebenenfalls Veränderungen, die bereits auf einen sich anbahnenden Fehler hindeuten, rechtzeitig erkennen. Ebenso können Prüffristen auf Grundlage vorliegender Messwerte begründet angepasst werden. Beim Einsatz von elektrotechnisch unterwiesenen Personen im Rahmen von Arbeitsmittelprüfungen kann sich die zur Prüfung befähigte Person zudem deren gelieferte Ergebnisse zu eigen machen.

Bei der Auswahl eines geeigneten Prüfgeräts wird der Dokumentationsaufwand häufig unterschätzt. Vor dem Hintergrund, dass das handschriftliche Ausfüllen eines Formblattes mitunter mehr Zeit beansprucht als die Durchführung der eigentlichen Prüfung selbst, lohnt sich insbesondere bei größeren Stückzahlen zu prüfender Arbeitsmittel der Mehrpreis für die Anschaffung eines softwareunterstützten Prüfgerätes. Dabei ist zwischen reinen Dokumentationslösungen und solchen zu unterscheiden, welche über die Prüfmitteldatenbank auch eine gezielte Steuerung des Prüfgerätes vornehmen können. Durch eine solche Prüf- und Dokumentationssoftware ist es möglich, jedem in der Datenbank erfassten Prüfling eine individuelle Prüfroutine zuzuweisen, was Bedienungsfehler minimiert.

Die Kennzeichnung der Prüflinge mittels Barcode, Inventarnummer oder anderer eindeutiger Identifikationsmerkmale in

Verbindung mit einer Datenbank erleichtert auch insofern deren Verwendung, als dass hierdurch nicht mehr eine direkte Zuordnung eines Arbeitsmittels zu einem bestimmten Nutzer oder Arbeitsplatz gegeben sein muss.

Schutz und Hilfsmittel

Nicht selten wird übersehen, dass die DGUV Vorschrift 3/4 auch noch die Tabelle 1C mit Prüffristen für Schutz- und Hilfsmittel zum sicheren Arbeiten in elektrischen Anlagen enthält. Zu diesen zählen zum Beispiel isolierende Schutzbekleidungen und Werkzeuge (weil sich zum Beispiel durch Alterung, Beschädigungen oder Verschmutzungen deren isolierende Eigenschaften verschlechtern können) oder Mess- und Prüfgeräte (diese müssen zusätzlich regelmäßig kalibriert werden). Zur Prüfung gehört auch, ob die Ausstattung der elektrischen Betriebsstätten vollständig ist beziehungsweise durch neue, inzwischen notwendige Bestandteile ergänzt werden muss.

Fazit

Weil elektrische Anlagen und Betriebsmittel insbesondere in der heutigen Zeit für die Aufrechterhaltung des Betriebes ständig verfügbar sein müssen, werden an die Rahmenbedingungen für die schnelle und möglichst störungsfreie Durchführbarkeit der Prüfungen hohe Anforderungen gestellt, welche jedoch die Kompetenzen des Prüfpersonals oft überschreiten. Ziel sollte es daher sein, auf allen innerbetrieblichen Ebenen die Vorbedingungen für die schnelle und störungsfreie Durchführbarkeit der Prüfungen zu erfassen und entsprechende verbindliche Maßnahmen abzustimmen. Nur so lassen sich sowohl die Belange der Sicherheit als auch der Wirtschaftlichkeit vereinen. Voraussetzung hierfür ist aber eine vertrauensvolle Zusammenarbeit der betrieblichen Führungsebene und des prüfenden Fachpersonals.

.....
Dieser Artikel ist dem „Vater“ der UVV „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“, Herrn Hans-Heinrich Egyptian gewidmet, der im November 2016 verstarb.