Effizienz bei der Prüfung elektrischer Arbeitsmittel

M. Ulrich, Nürnberg

Der Gesetzgeber hat mit der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) eine völlig neue Grundlage für die Prüfung von Arbeitsmitteln geschaffen. Ziel ist es, durch eine höhere Eigenverantwortlichkeit der Unternehmen den Arbeitsschutz anwenderfreundlicher und verständlicher zu machen. Allerdings werden Verstöße nun auch viel härter sanktioniert.

1 Rechtlicher Rahmen

Aus rechtlicher Sicht trägt der jeweilige Arbeitgeber für die Sicherheit aller Beschäftigten bei der Arbeit die volle Verantwortung. Verstöße sind nicht nur alleine eine Ordnungswidrigkeit, sondern stellen nunmehr auch einen Straftatbestand dar. Das heißt, dass bei Vorliegen der einschlägigen Tatbestandsvoraussetzungen dem Richter ein Strafmaß zur Verfügung steht, das sich von Geldstrafen bis hin zu Freiheitsentzug erstrecken kann. Ein denkbarer Beispielsfall wäre, wenn aus Kostengründen auf die Prüfung der Arbeitsmittel verzichtet wird und es durch fehlerbehaftete Arbeitsmittel zu einem Personenunfall kommt. Zudem wird sich bei einer solchen vorsätzlichen oder bewusst fahrlässigen Handlung der Sachversicherer auf die Allgemeinen Geschäftsbedingungen berufen und Zahlungen ausschließen. Um Unfälle der Beschäftigten bei der Arbeit weitgehend vorzubeugen und zugleich auch Rechtssicherheit und Versicherungsschutz zu haben, ist es für den Arbeitgeber sowie für die von ihm mit der Prüfung beauftragte befähigte Person unerlässlich, den Anforderungen gemäß BetrSichV genüge zu tragen.

Der Vorteil der Kürze dieser Verordnung bringt den Nachteil der weiten Auslegbarkeit mit sich. Speziell unter Beachtung der Belange der elektrischen Prüfung treten hierbei die meisten Fragen auf. In den folgenden Ausführungen werden hierzu Hinweise und Empfehlungen gegeben und an Beispielen gezeigt, wie mit dieser Aufgabe gemäß BetrSichV umgegangen werden kann.

2 Befähigte Personen

Nicht jeder Arbeitnehmer kann automatisch mit der Prüfung von Arbeitsmitteln beauftragt werden, da hierfür nur „befähigte Personen“ herangezogen werden dürfen. Befähigte Person im Sinne der Verordnung ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse zur Prüfung der Arbeitsmittel verfügt.

Für die Überprüfung der elektrischen Geräte bedeutet dies, dass Elektrofachkräfte den Anforderungen entsprechen, wenn sie über Erfahrung beim Prüfen verfügen. Auch gemäß den Anforderungen der gesetzlichen Unfallversicherer müssen Elektrofachkräfte für diese Aufgaben herangezogen werden. Personen, die nur eine elektrotechnische Unterweisung für diese Prüfaufgabe bekommen, sind meist nicht in der Lage, die Messwerte und Schutzanforderungen richtig zu beurteilen und dürfen deshalb auch nicht eigenständig für diese Prüfaufgaben herangezogen werden. Fazit: Sie dürfen prüfen, aber haften nicht dafür!

Selbst bei Vergabe der Prüfungen an Fremdfirmen behält der Arbeitgeber die rechtliche Verantwortung über seine Arbeitsmittel. Wird der Auftrag zur Prüfung bedenkenlos an den billigsten Anbieter vergeben, begibt sich der in Verantwortung stehende Arbeitgeber auf rechtliches Glatteis: Auszug aus § 3 BetrSichV Abschnitt 3 **„... Ferner hat der Arbeitgeber die notwendigen Voraussetzungen zu ermitteln und festzulegen, welche die Personen erfüllen müssen, die von ihm mit der Prüfung oder Erprobung von Arbeitsmitteln zu beauftragen sind.“**

Zur Ermittlung der Prüfintervalle für die Wiederholungsprüfung orientierte man sich bislang an den empfohlenen Fristen der gesetzlichen Unfallversicherung. Heutige Grundlage zur Prüffristenermittlung ist die nach § 3 BetrSichV geforderte Gefährdungsbeurteilung. Auszug aus § 3 BetrSichV „Gefährdungsbeur-



❶ Durch Anbindung des Prüfgerätes an professionelle Prüf- und Protokolliersoftware ergeben sich Synergien. Es wird eine bequeme und schnelle Dokumentation der durchgeführten Prüfung ermöglicht.



❷ Durch die durchdachte Menüführung eines Messgerätes bekommt der Prüfer wertvolle Hilfestellungen

Fotos: GMC-I Gossen-Metrawatt

Autor
Meik Ulrich (VDE) ist Mitarbeiter der GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH, Nürnberg.

teilung“: **„Für Arbeitsmittel sind insbesondere Art, Umfang und Fristen erforderlicher Prüfungen zu ermitteln....“**
Der Arbeitgeber bzw. der Prüfer stehen nun in eigener Verantwortung und müssen jedes Arbeitsmittel auf die davon ausgehende Gefahr für die Benutzer beurteilen. Hierbei helfen die guten Empfehlungen und Erfahrungswerte der Berufsgenossenschaft.
Wichtig ist aber, dass die Gefährdungsbeurteilung nachweisbar und somit schriftlich festgehalten wird. Mit einer Softwarelösung kann die Gefährdungsbeurteilung zur Prüffristenermittlung schnell und effizient durchgeführt werden.

3 Umfang der Geräteprüfung

Nachdem nun geklärt wurde, wer eigentlich prüfen darf und wie die Zeitabstände festzusetzen sind, wird im Folgenden erläutert, in welchem Umfang die Geräteprüfung durchgeführt wird. Hier gibt DIN VDE 0702 vom Juni 2004 wertvolle Hilfestellung bei der richtigen Durchführung der Prüfung. Die Dokumentationspflicht, die sich aus § 11 der BetrSichV ergibt, wirft hierbei wohl ebenfalls wieder die meisten Fragen auf.
Die Prüfung eines elektrischen Gerätes besteht nach DIN VDE 0701/0702 aus bis zu drei Schritten:

1. Sichtprüfung
2. Prüfung der elektrischen Sicherheit durch verschiedene Messungen
3. Funktionsprüfung (nur gefordert nach VDE 0701)

Jede dieser Prüfungen besteht wieder aus Teilschritten, z. B. der Prüfung des Schutzleiters, der Prüfung des Isolationswiderstandes und der Prüfung des Schutzleiterstromes. Diese Teilprüfungen gilt es einzeln zu dokumentieren, um im Streitfall nicht in Beweisnotstand zu geraten. Denn durch die Beweislastumkehr muss der Arbeitgeber bzw. der Prüfer nun beim Zivilprozess beweisen, dass die Prüfung richtig und vollständig durchgeführt wurde. Nicht vorgeschrieben ist, ob der Prüfer handschriftliche Protokolle erstellt oder auf die Unterstützung moderner Prüf- und Protokollsoftware zurückgreift.
Egal, ob im Auge einiger Betrachter eine Prüfplakette am Gerät als ausreichend erscheint oder nicht, durch den Einsatz moderner Prüfgeräte bedeutet eine umfangreichere und somit rechtssichere Dokumentation keinen zeitlichen Mehraufwand und somit auch keinen höheren Kostenaufwand. Zudem sei angemerkt, dass gute Elektrofachkräfte ohnehin schon seit Jahren mit Prüfprotokollen arbeiten, aus denen die einzelnen Ergebnisse der durchgeführten Prüfschritte tabellarisch hervorgehen. Der ZVEH bietet seinen Mitgliedsbetrieben seit Jahren solche rechtssicheren Prüfprotokolle an.

4 Prüf- und Protokollsoftware

Nachfolgend wird gezeigt, wie Arbeitgeber und Elektrofachkräfte auf vorbildliche Art und Weise in der Lage sind, der BetrSichV genüge zu tun und deren Kosteneinsparungspotential zu nutzen.
Der Ablauf einer Wiederholungsprüfung ist nahezu immer gleich. Zunächst wird das zu prüfende Gerät durch Anbringen von Barcodes oder Transpondern erfasst und inventarisiert. Dann wird der Prüfling mit entsprechenden Messgeräten (Bild ❶) geprüft und die Prüfung ausgewertet. Die Prüfdaten werden gespeichert bzw. notiert und in einem, den Anforderungen entsprechenden, Prüfprotokoll ausgedruckt bzw. ausgefüllt.
Die meiste Arbeit besteht darin, die Prüf- und Gerätedaten zu verwalten. Ab einer Menge von 300 Prüflingen lohnt sich der Einsatz einer Prüf- und Protokollsoftware. Denn mit ihrer Hilfe werden die Wiederholungsprüfungen sehr effektiv und rechtssicher durchgeführt. Der Leistungsumfang der verschiedenen Software-Pakete unterscheidet sich stark. Von der einfachen Software zur Protokollerstellung bis zum professionellen Facility-Management-Programm bekommt man eine auf die eigenen Belange zugeschnittene Lösung. Empfehlenswert und Zeit sparend kann mit Software-Paketen gearbeitet werden, die die Gefährdungsbeurteilung zur Prüffristenermittlung mit eingebunden haben. Eine History-Funktion zur Gegenüberstellung sämtlicher Prüfungsergebnisse der letzten Prüfungen eines Prüflings hilft bei der Beurteilung der Messergebnisse und eine Benutzerrechtverwaltung mit Passwortschutz ermöglicht es dem Arbeitgeber, das Prüfmanagement zu kontrollieren. Einige Programme lassen sogar eine eigene individuelle Gestaltung von Prüfprotokollen zu. Bei der Verwendung von Messgeräten unterschiedlicher Hersteller wird es mitunter schwierig, eine einheitliche Datenbank-Software zu verwenden. Doch es gibt solche Programme, beispielsweise die Datenbanklösungen von GMC-I Gossen-Metrawatt, bei denen die Einbindung von Messgeräten auch anderer Hersteller möglich ist. Ebenso können bereits vorhandene Daten aus anderen Softwarepaketen problemlos übernommen werden.

5 Prüfgeräte

Immer mehr Billiganbieter mit Produktionsstätten in Fernost überschwemmen den deutschen Markt. Das gilt ebenso für die Messgeräteindustrie. Auch Prüfgeräte sind Arbeitsmittel und unterliegen somit einer Prüfpflicht. Leider gibt es immer wieder Messgeräte ohne Stückprüfung, ohne einen DKD-Kalibrierschein oder ohne eine GS-Zulassung. Die Bedeutung der Eichbescheinigung bei Zählern für

FACHMESSE

SENSOR+TEST 2007
DIE MESSTECHNIK-MESSE

Sensor+Test in Nürnberg

Vom 22. bis zum 24. Mai 2007 öffnet in Nürnberg erneut die Messtechnik-Messe Sensor+Test ihre Tore. Daneben finden mit dem Sensor-Kongress, dem GESA-Expertenforum sowie Sonderforen, Workshops, Seminaren und Ausstellerforen zahlreiche zusätzliche Veranstaltungen statt. Besonderes Highlight wird wiederum die Aktionshalle sein, in der die Besucher Sensorik und Messtechnik live erleben können.

„Die Sensor+Test wird auch in diesem Jahr wieder ein umfangreiches Informationsangebot für die Fachbesucher bieten", sagt *Holger Bödeker,* Geschäftsführer der veranstaltenden AMA Service GmbH: „Die gleichzeitig stattfindende PCIM Europe trägt ebenfalls dazu bei, den Besuch in Nürnberg sehr effizient zu gestalten."

Kongresse und Foren

Gerade die parallel zur Messe stattfindenden Veranstaltungen machen einen besonderen Reiz aus. Auf dem 13. Sensor-Kongress unter der Leitung von Prof. Dr. *R. Lerch,* Universität Erlangen-Nürnberg, werden wiederum Fachleute die aktuellen Trends und Neuentwicklungen aus allen Bereichen der Sensorik diskutieren. Integriert in das Kongressprogramm ist das Forum Mikrosystemtechnik, das von Dr. *L. Heinze,* VDI/VDE Innovation+Technik GmbH, geleitet wird.

Erstmals im Rahmen der Sensor+Test stattfinden wird das GESA-Expertenforum 2007 zum Thema „Experimentelle Strukturanalyse für die Zustandsüberwachung". Dieses Forum, das von der Gesellschaft für experimentelle Strukturanalyse (GESA) in der VDI/VDE-GMA zusammen mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) veranstaltet wird, behandelt als Schwerpunkt das Thema „Condition Monitoring" an Bauwerken, Maschinen, Anlagen und anderen technischen Konstruktionen.

Verschiedene Tagungen und Workshops ergänzen das Programm zusätzlich. So wird es kongressbegleitend erstmals auch eine eintägige Sonderveranstaltung zu Nachwuchsförderung und innovativer Ausbildung geben, in der Wege zur Lösung des drängenden Fachkräftemangels vorgestellt werden. Darüber hinaus stehen die CEEES-Tagung für Umweltsimulation, eine PTB-Fachtagung zu den Auswirkungen der europäischen Messgeräterichtlinie und ein Workshop über die sensorikrelevanten Förderprogramme in Europa und Deutschland auf der Tagesordnung.

Aktionshalle und Ausstellerforen

In der Aktionshalle (Halle 8) demonstrieren verschiedene Aussteller jeden Tag zwischen 10 und 16 Uhr moderne Messtechnik im praktischen Einsatz. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Fahrzeugmesstechnik. Aber auch Motorenprüfstände, Infrarotmesstechnik und vieles mehr kann der Besucher in Aktion erleben. Eine Sonderschau beschäftigt sich mit der Entwicklung des Dehnungsmessstreifens. Sie zeigt eine Sammlung alter und spezieller DMS, die die Entstehungs- und Entwicklungsgeschichte dieses Sensorelements dokumentieren.

Auch die Ausstellerforen in Halle 7 zum Thema Sensorik und in Halle 9 zum Thema Mess- und Prüftechnik werden wieder zahlreiche Besucher anlocken. Viele Aussteller präsentieren dabei in halbstündigen Vorträgen ihre aktuellen Entwicklungen. Am Donnerstag steht das Forum in Halle 7 unter dem Motto „Drahtlose Sensornetzwerke und Datenübertragung". Neben zahlreichen Vorträgen ist auch eine Podiumsdiskussion zu dem Thema geplant.

Sensor-Innovationspreis 2007

Während der Messe wird zum siebten Mal der Sensor-Innovationspreis verliehen. Dieser mit 10000 Euro dotierte Preis wird vom AMA Fachverband für Sensorik vergeben. Der Verband will damit vor allem hervorragende F&E-Aktivitäten aus dem Bereich der Sensorik und der zugehörigen Technologien mit erkennbar gutem Marktansatz hervorheben.

Strom, Gas und Wasser ist allgemein bekannt und wird als selbstverständlich angesehen. Diese geeichten Zähler sind in einem herstellerunabhängigen Labor überprüft und für gut befunden worden.

Auch für Messgeräte gibt es eine herstellerunabhängige Überprüfung – die DKD-Kalibrierung. Prüfende Elektrofachkräfte sollten daher nur Messgeräten vertrauen, die das VDE-GS-Zeichen tragen und denen ein Protokoll über eine durchgeführte Erstprüfung beiliegt – idealerweise mit einem DKD-Kalibrierschein. Denn nur dann besteht die Gewissheit, dass diese Messgeräte auch den Anforderungen des VDE für Prüfgeräte dieser Art entsprechen. Wichtig: Auch Messgeräte müssen regelmäßig nach Herstellerangaben geprüft und kalibriert werden.

Mit wenigen der am Markt erhältlichen Messgeräte können alle ortsveränderlichen Geräte, dazu zählen ebenso drehstrombetriebene Geräte 16 A und 32 A, geprüft werden. Nur durch eine aktive Prüfung bekommt man bei den meisten elektrischen Geräten auch aussagekräftige Messergebnisse. Dies bedeutet, dass während der Messung der Prüfling unter Last betrieben werden muss.

Achtung: Die Verwendung von Strommesszangen, irreführenderweise manchmal auch Leckstromzangen genannt, mit selbstgebauten Prüfadaptern zur Überprüfung des Schutzleiterstroms oder des Berührungsstromes nach dem Differenzstrommessverfahren gemäß DIN VDE 0404 zeigt sich in der Praxis als sehr problematisch und manchmal sogar als schlichtweg falsch.

Beim Einsatz von Stromzangen müssen zum einen die abgelesenen Messwerte manuell aufgeschrieben und zum anderen die elektromagnetischen Streufelder der Umgebung sowie der Anteil von Strömen mit Frequenzen größer 50 Hz berücksichtigt werden.

Viel einfacher und unproblematischer hingegen sind die an Prüfgeräte adaptierbaren aktiven Drehstromadapter oder Prüfgeräte, die ohne Adapter bereits über diese Funktion der aktiven Prüfung für Drehstromgeräte verfügen. Durch die durchdachte Menüführung mancher Messgeräte – wie z. B. die automatische Erkennung der Schutzklasse des Prüflings, die Prüfung auf Kurzschluss vor Zuschaltung und Einschaltkontrolle oder im Speicher hinterlegte Bedienungsanleitungen, Messschaltbilder und Grenzwerte – bekommt der Prüfer Hilfestellungen (Bild ❷). Doch Vorsicht: Durch das Inkrafttreten der VDE 0702 haben sich die Grenzwerte verändert. Messgeräte, die vor Juni 2004 gekauft wurden und mit einer Prüfautomatik arbeiten, brauchen ein Update. Gegebenenfalls sollte geklärt werden, ob sich das Messgerät auch in eine der oben beschriebenen Softwarelösungen einbinden lässt.

Um rationell prüfen zu können, ist es ideal, wenn der Tester mit einer automatischen Messleitungskompensation ausgestattet ist und nur einen Sondenanschluss sowie nur eine Prüfdose benötigt. Als äußerst nachteilig hingegen erweisen sich Prüfgeräte, bei denen während einer Messung die Sonde und/oder die Steckdose gewechselt werden müssen. Auch durch das lästige Abgleichen der Sondenleitung wird eine Prüfung unnötig verlängert.

Der Automatikmodus und die damit verbundene Praxistauglichkeit der einzelnen Prüfgeräte unterscheiden sich stark. Prüfgeräte, die selber mit einer zeitlich vom Messgerät begrenzten, hintereinander ablaufenden Messabfolge prüfen, ermöglichen häufig kein normgerechtes Prüfen. Der größte Unterschied bei diesen Prüfgeräten liegt aber in der Möglichkeit, rationell und ohne Nacharbeitungszeit dokumentieren zu können.

Auch Leitern und Tritte, Feuerlöscher und viele weitere Arbeitsmittel müssen geprüft werden. Die Abarbeitung von Fragenkatalogen zur ergonomischen Gestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes oder Beleuchtungsstärkemessungen am Arbeitsplatz sowie auf Fluchtwegen, Temperaturmessungen zur Prüfung des Raumklimas und viele weitere Prüfungen gehören ebenfalls zum Arbeitsschutz. Um die Effizienz beim Prüfen von Arbeitsmitteln zu erhöhen, sollte sich das Aufgabenfeld des Prüfers nicht nur auf die Prüfung der elektrischen Geräte beschränken.

Mit modularen Prüfgeräten ist es möglich, individuelle Prüf- und Messvorgänge zu erstellen. Wenige Prüfsysteme ermöglichen darüber hinaus die Integration von Prüfaufgaben durch den Anschluss von Sensoren, z. B. Raumtemperatur-, Luftfeuchte- oder Beleuchtungsmessung. Durch Anbindung an professionelle Prüf- und Protokolliersoftware ergeben sich Synergien, und es wird eine bequeme und schnelle Dokumentation der durchgeführten Prüfung ermöglicht. Terminüberwachung, Terminfortschreibung, die Dokumentation der erbrachten Leistungen mit Messwerten und eine effektive Einsatzplanung wären ohne PC-Unterstützung viel aufwendiger.

6 Fazit

Eine EDV-gestützte Prüforganisation vereinfacht alle Abläufe, verschafft Transparenz und bietet darüber hinaus gezielte Schwachstellenanalysen und Strukturuntersuchungen von Arbeitsmitteln.

Unternehmen investieren viel Geld in Gebäude, Maschinen, vielfältige Geräte, Anlagen, Büroausstattungen und sonstige Betriebs- und Arbeitsmittel, interessieren sich aber erstaunlich wenig für Betriebskosten oder Werterhaltung ihrer Güter.

Qualitätssicherung, die Erfüllung vorgeschriebener Normen und in erster Linie eine systematische Bewirtschaftung der Betriebsmittel fordern per Saldo keinen Mehraufwand, sorgen aber für einen reibungslosen Einsatz aller Systeme und bieten deutliche Einsparungen. Das Thema Arbeitschutz ist eine sehr interessante Sache, mit der sich jeder intensiv beschäftigen sollte. Dies bringt nicht nur Sicherheit für die Beschäftigten, sondern hat zudem auch einen materiellen Nutzen.

Gut organisierte Sicherheitsprüfungen erhöhen nicht den Arbeitsaufwand, sondern schaffen mehr Arbeitssicherheit, Qualität und Effektivität. ■

Soeben erschienen: ep-Sonderheft „Messen und Prüfen“



Mit Routine allein kann keiner richtig prüfen, auch modernste Prüfgeräte sind dann keine Hilfe. Selbst die viel zitierten Erfahrungen verlieren schnell an Wert, wenn sie nicht aufgefrischt werden. Die Kenntnisse des Prüfers müssen auf dem aktuellen Stand über Normen, Vorschriften, Richtlinien und Regeln sein.

Das neue **ep**-Sonderheft gestattet den prüfenden Elektrofachkräften, sich wirksam und so „zeitnah“ wie möglich darüber zu informieren,

- was zurzeit den „Stand der Technik“ beim Messen und Prüfen ausmacht
- was der Prüfer wissen muss, um bei einem Disput über eine ordnungsgemäße elektrische Anlage den Ton angeben zu können
- worauf er achten sollte, um nicht nur die kleinen, sondern auch die grundsätzlichen und schwer wiegenden Mängel noch rechtzeitig, vorausschauend zu erkennen.

Auf 80 Seiten werden die folgenden Themen behandelt:

Prüfen von elektrischen Anlagen

- Messen von Neutralleiter-, Schutzleiter- und PA-Leiter-Strömen
- Ermitteln von Isolationsfehlern
- Prüfen und Bewerten des Brandschutzes
- Nutzen und Grenzen der Thermografie
- Messungen von Erdungswiderständen
- Festlegen der Prüftermine durch den Prüfer
- Ändern und Anpassen bestehender Anlagen
- Einsatz von Multimetern

Prüfen von elektrischen Betriebsmitteln/ Geräten

- Wiederholungsprüfung nach DIN VDE 0702
- Erstprüfung von ortsveränderlichen Betriebsmitteln
- Forderungen an Prüfgeräte zum Prüfen nach VDE 0702
- Einsatz von Prüfgeräten mit JA-/NEIN-Aussage
- Brandgefahr durch private Elektrogeräte im Betrieb

Leseranfragen

Behandelt werden verschiedene spezielle Fragen, die in der Praxis immer wieder vorkommen und auf die der Prüfende vorbereitet sein sollte, um seiner Verantwortung gegenüber seinem Auftraggeber gerecht werden zu können.

Weitere Informationen unter **www.elektropraktiker.de/sonderhefte**