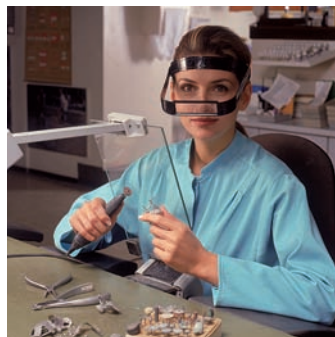
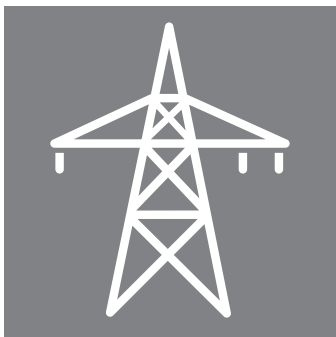


Leitlinie zur Sicherheit im Umgang mit ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln am Arbeitsplatz



issa

INTERNATIONAL SOCIAL SECURITY ASSOCIATION

Section for Electricity

Die Sektion Elektrizität der IVSS möchte allen Mitgliedern der internationalen Arbeitsgruppe für ihre Anstrengungen und ihr Engagement bei der Entwicklung dieser Leitlinie Ihren Dank aussprechen.

Eamon O'Flynn, Electricity Supply Board, Irland – Convenor

Burkhard Schulze, ZVEH, Deutschland

Hartmut Oelmann, BG ETEM, Deutschland

Heiner Kehne, Siemens, Deutschland

Jens Jühling, IVSS, Sektion Elektrizität, Deutschland

Joydeep Mukherjee, IVSS, Sektion Elektrizität, Deutschland

Josef Fornusek, CSZE, Tschechische Republik

Jost Keller, Electrosuisse, Schweiz

Lothar Kinzig, ABB, Deutschland

Mihai Budan, Transelectrica, Rumänien

Raúl Arenas García, Endesa, Spanien

Segundo Caeiro Ríos, Endesa, Spanien

Ted Vandevis, EU&SA, Kanada

Wolfgang Pechoc, BG ETEM, Deutschland

Zdenek Václavek, CSZE, Tschechische Republik

ISBN 978-3-937824-02-4

Herausgeber:

Internationale Vereinigung für soziale Sicherheit

Sektion Elektrizität, Gas und Wasser

c/o Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse

Gustav-Heinemann-Ufer 130, D-50968 Köln

Alle Rechte bleiben dem Herausgeber vorbehalten, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung. Dies betrifft auch die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte durch alle Verfahren der Speicherung und Übertragung auf Papier, Filme, Bänder, Platten und andere Medien.

**Leitlinie
zur Sicherheit im Umgang
mit ortsveränderlichen elektrischen
Betriebsmitteln am Arbeitsplatz**

April 2011

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
1 Einleitung	8
2 Geltungsbereich	10
3 Definitionen	12
4 An wen richtet sich die Leitlinie?	14
5 Relevante Rechtsgrundlagen / Verfahrensregeln	15
6 Handlungsempfehlungen für Sicherheitsstandards bei der Auswahl ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel	16
7 Sicherheitsmerkmale elektrischer Anlagen für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel	18
8 Sichere Bedienung und Wartung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel	20
9 Sichtprüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel durch den Bediener	21
10 Sichtprüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel durch eine Fachkraft	23
11 Regelmäßige Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel durch eine Fachkraft	25
12 Prüfmanagement	28

Anhänge und empfohlene Quelldokumente

Anhang 1: Internationale Technische Normen / Nationale Gesetze und Verfahrensnormen einzelner Länder	30
Anhang 2: Beispiele für wiederkehrende Prüfungen und Prüfpläne	39
Anhang 3: Beispiele für Mess- und Prüfprotokolle	42
Anhang 4: Technische Normen für die Prüfungsdurchführung an ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln	45
Anhang 5: Sicherheitszeichen Kennungen für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel	46
Quelldokumente	50

Vorwort

Diese Leitlinie beschreibt Sicherheitsanforderungen, die von allen Personen im Umgang mit ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln eingehalten und beachtet werden sollten.

Die Leitlinie ist nicht als Schulungsleitfaden gedacht, vielmehr beschreibt sie praxisübliche Verfahren und gibt allgemeine Empfehlungen für den sicheren Umgang mit ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln.

Die Empfehlungen der Leitlinie stellen Mindestanforderungen dar.

ANMERKUNG: Die Inhalte der Leitlinie, die darin enthaltenen Hinweise, Empfehlungen und Verfahren werden von der Sektion Elektrizität der IVSS als Service zur Verfügung gestellt und dienen **lediglich Informationszwecken**. Die Informationen der Leitlinie erheben weder Anspruch auf Vollständigkeit, noch auf Fehlerfreiheit. Der Gebrauch oder das Beziehen auf den Inhalt der Leitlinie geschieht ausschließlich auf eigene Verantwortung des Nutzers. Die IVSS Sektion Elektrizität ist weder verantwortlich noch haftbar zu machen für Schäden, die sich aus Anwendung der Informationen der Leitlinie ergeben.

1 Einleitung

Der Einsatz ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel ist an zahlreichen Arbeitsplätzen üblich und umfasst den Einsatz der Schreibtischlampe im Büro sowie die Bohr- und Schleifmaschine auf der Baustelle.

Jedes dieser Betriebsmittel birgt potentielle Sicherheitsrisiken, denen mit Prüfungen und weiteren Sicherheitsvorkehrungen begegnet werden kann.

Wartungsintervalle sowie Messungen und Prüfverfahren variieren je nach nationaler Gesetzgebung und Verfahrensregelung. Grundsätzlich aber muss der Unternehmer alle notwendigen Maßnahmen ergreifen, um das Unfallrisiko für die Arbeitnehmer so gering wie möglich zu halten.

In den meisten Ländern findet keine regelmäßige Prüfung der Betriebsmittel durch eine Elektrofachkraft statt. Einige Länder haben jedoch regelmäßige Prüfungen und Tests eingeführt. Die Fristen für Wiederholungsprüfungen und Testverfahren für elektrische Betriebsmittel variieren von arbeitstäglich bis vierjährlich. Sie werden anhand der mit den Nutzungsbedingungen verbundenen Risiken festgelegt, z.B. Einsatzbereich/Umgebungsbedingungen (Büro, Werkstatt oder Baustelle), Schutzklasse, bislang festgestellte Schäden.

Die Leitlinie will Hinweise für praxisübliche Vorgehensweisen bei der Wartung und Instandhaltung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel geben. Sie enthält allgemeine Informationen zu nationalen Verfahrensgrundsätzen, Beispiele nationaler Gesetzgebung sowie Regeln der Technik der beteiligten Länder.

Anmerkung zu den Unfallstatistiken:

Die Unfallstatistiken im Bezug auf Personenschäden beim Umgang mit ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln, sind wegen der unterschiedlichen Erfassungsmethoden der einzelnen Länder sehr verschieden. Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel werden unterschiedlich definiert und die meisten der damit verbundenen Unfallfolgen sind nicht elektrischer Natur (Körperdurchströmung oder Lichtbogenwirkung) sondern beispielsweise Absturz von der Leiter infolge einer elektrisch verursachten Schreckreaktion. Außerdem muss der Unfall nicht durch defekte elektrische Betriebsmittel hervorgerufen worden sein. Somit ist es nicht einfach, sichere Schlüsse zu ziehen.

Die Auswertung der verfügbaren Informationen zeigt, dass das Verhältnis elektrischer Unfälle verursacht durch ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel zu Unfällen durch Elektrizität im Allgemeinen bei etwa 1:5 liegt (Quelle: Deutschland).

Darüber hinaus ist auch bekannt, dass das Risiko eines tödlichen Unfallereignisses bei Stromunfällen sehr hoch liegt: das Verhältnis der tödlichen Verletzungen gemessen an der Gesamtunfallstatistik liegt bei 1:160, es steigt jedoch auf 1:14 sobald Elektrizität den Unfall verursacht hat. (Quelle: Kanada).

Die Leitlinie enthält darüber hinaus Informationen zur Wartung von handgeführten elektrischen Betriebsmitteln. Die größte Gefahr besteht, wenn es zu einer Körperdurchströmung – zu einem Stromfluss von Hand zu Hand – kommt. Handgeführte elektrische Betriebsmittel stellen in diesem Zusammenhang eine besondere Gefahr dar. Daher ist es außerordentlich wichtig, alle möglichen Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen, damit Gefährdungen durch den Einsatz dieser Geräte reduziert werden.

Wir hoffen, dass diese Leitlinie zu einer sichereren Arbeitsbedingung für den Nutzer ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel beiträgt.

2 Geltungsbereich

Der Schwerpunkt dieser Leitlinie liegt auf Arbeitsmitteln im Niederspannungsbereich, insbesondere ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel im Wechselstrombereich zwischen 110 bis 230 V, die üblicherweise am Arbeitsplatz zum Einsatz kommen.

Die Leitlinie verwendet den Begriff „ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel“. Dies sind elektrische Betriebsmittel, die nicht fest mit einer elektrischen Anlage verbunden sind, sondern mit Hilfe einer beweglichen Anschlussleitung und Steckvorrichtung an eine elektrische Anlage oder einen Generator angeschlossen werden können, z.B. tragbare, handgeführte und bewegliche Geräte, die am Arbeitsplatz verwendet und an eine Steckdose angeschlossen werden.

Die in der Leitlinie aufgeführten Betriebsmittel sind in der IEV 60050-826 als „Handgerät“ oder „beweglich“ definiert.

Handgeführtes elektrisches Betriebsmittel / Handgerät: Betriebsmittel, die „im Rahmen der normalen Verwendung bzw. Anwendung in der Hand gehalten werden“.

Ortsveränderliches elektrisches Betriebsmittel: Diese Betriebsmittel sind definiert als Geräte, die „während des Betriebes bewegt oder leicht von einem Ort an einen anderen gebracht werden können während sie an den Stromversorgungskreis angeschlossen sind“. Die Leitlinie gibt Hinweise für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel mit einem Gewicht bis zu 18 kg. Die Stromversorgung erfolgt über eine Steckvorrichtung, die mit einer Steckdose verbunden wird.

Beispiele für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel:

- Handbohrmaschinen
- Handsägen
- Spritzpistolen
- LötKolben
- Staubsauger
- Schleifmaschinen
- Schreibtischlampen
- Heizgeräte
- Ventilatoren
- Bewegliche Kabel / Verlängerungskabel

Die Leitlinie beschreibt den sicheren Umgang mit ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln zur Gewährleistung der elektrischen Sicherheit des Bedieners.

Die Verfahren gelten auch für die elektrischen Anlagen, die die ortsveränderlichen Betriebsmittel mit Strom versorgen.

Das Hauptaugenmerk der Leitlinie liegt jedoch auf der regelmäßigen Wartung sowie auf Prüf- und Testverfahren, der Kennzeichnung der Betriebsmittel und der Identifizierung des Gerätes und dessen Prüfdokumentation.

Zur Festlegung der Prüf- und Wartungsfristen enthält die Leitlinie eine Gefährdungsbeurteilung. Die Prüffristen variieren je nach Umgebungsbedingungen in denen das Betriebsmittel zum Einsatz kommt (widrige Umgebungsbedingungen, Bürogebäude, Klassenzimmer, Werkstatt etc.).

Da die Qualität der Betriebsmittel von großer Bedeutung ist, enthält die Leitlinie auch Informationen zur Erkennung qualitativ hochwertiger Arbeitsmittel.

3 Definitionen

(Wo vorhanden, kommen die IEC-Definitionen zur Anwendung)

Fachkraft

Eine Person, die über die erforderliche Qualifikationen verfügt, d.h. die erforderliche Ausbildung und das Fachwissen sowie Erfahrungen und Fähigkeiten für die sichere Durchführung der auszuführenden Arbeiten hat. Die Fachkraft muss so qualifiziert sein, dass sie die durchzuführenden Arbeiten sicherheitsgerecht ausführen kann.

Widrige Betriebsumgebung

Ist eine Umgebung, die zu mechanischen Schäden am Betriebsmittel führen kann. Dazu zählen Feuchtigkeit, hohe Temperaturen, Erschütterungen oder korrodierende Substanzen, denen das Betriebsmittel ausgesetzt ist.

Sichtprüfung

Ist der erste Arbeitsgang bei jeder Prüfung, bei dem durch bewusstes, kritisches Betrachten festgestellt wird, ob das Betriebsmittel äußerlich erkennbare Mängel aufweist. Bei der Sichtprüfung elektrischer Betriebsmittel sollen alle Sinne eingesetzt werden, um die richtige Auswahl des Betriebsmittels und die korrekte Montage zu gewährleisten.

Wartungsintervalle / Prüffrist

Kombination technischer und administrativer Maßnahmen sowie Überprüfungsmaßnahmen in regelmäßigen Zeitabständen mit dem Ziel, defekte Betriebsmittel zu erkennen und frühzeitig Mängel zu beseitigen, um den sicheren Betriebszustand zu erhalten oder wieder herzustellen.

Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel

Gemäß IEC 60050-826 handelt es sich bei ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln entweder um „Handgeräte“ oder „Mobile Geräte“.

Handgeräte (Handbediente Geräte 826-16-05): sind definiert als Betriebsmittel, die „im Rahmen des normalen Einsatzes in der Hand geführt werden“.

Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel (Mobile Geräte 826-16-04): sind definiert als Betriebsmittel, die während ihrer Bedienung bewegt werden oder leicht von einem Ort an einen anderen gebracht werden, während sie an den Stromversorgungskreis angeschlossen sind“. Die Leitlinie informiert über ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel mit einem Gewicht von bis zu 18 kg.

(Es wird vorausgesetzt, dass die Stromversorgung mittels einer Leitung mit Steckvorrichtung und Steckdose stattfindet.)

Dokumentation

Erstellen von Protokollen über die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen.

Messung

Ist Teil einer Prüfung. Durch die Durchführung von Messungen an elektrischen Betriebsmitteln soll die Wirksamkeit der technischen Schutzmaßnahmen des jeweiligen Betriebsmittels belegt werden.

ANMERKUNG: Dies beinhaltet die Verwendung geeigneter Messinstrumente.

Prüfung

Umfasst alle Tätigkeiten zum Nachweis des ordnungsgemäßen Zustands des Betriebsmittels, die Übereinstimmung des elektrischen Betriebsmittels mit den Anforderungen der technischen Normen und den vom Hersteller festgelegten Soll-Zustand.

ANMERKUNG: Die Prüfung umfasst Sichtprüfung, Messung und Dokumentation der Prüfergebnisse.

Arbeitsplatz

Jeder Ort, an dem Arbeitnehmer tätig werden.

4 An wen richtet sich die Leitlinie?

Diese Leitlinie richtet sich an Arbeitgeber und Vorgesetzte, die für Arbeitsplätze verantwortlich sind, an denen ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel eingesetzt werden. Laut Gesetz ist der Arbeitgeber für die Gewährleistung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes seiner Arbeitnehmer verantwortlich. Er muss alle vertretbaren und angemessenen Maßnahmen für eine sichere Arbeitsumgebung und sichere Arbeitsgeräte ergreifen.

Die folgenden Fragen helfen bei der Einschätzung, ob ein Unternehmen die elektrische Sicherheit am Arbeitsplatz wirksam fördert:

- Verfügt das Unternehmen über ein Gesundheits- und Sicherheitsmanagementsystem?
- Betreibt das Unternehmen Arbeitssicherheitspolitik, d.h. hat es Gefährdungen erkannt und entsprechende Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt?
- Definiert das Unternehmen Sicherheitsziele, misst es die Leistung und ist es bemüht, die Ziele ständig zu verbessern?
- Spricht das Unternehmen regelmäßig mit den Angestellten über elektrische Sicherheit?
- Ist die Arbeitsumgebung des Arbeitsplatzes sicher? Sind die Arbeiter fachlich qualifiziert und **die Arbeitsmittel sicher**?

Die Leitlinie befasst sich vor allem mit dem letzten der oben aufgeführten Aspekte.

Sobald Gefahren erkannt werden, muss der Arbeitgeber Verantwortung für die sichere Gestaltung und Einführung eines wirksamen und sicheren Prüfmanagements übernehmen. Die Gestaltung und Einführung des Systems sollte von einer Person durchgeführt werden, die über die notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen in diesem Bereich verfügt.

Dies gilt auch für elektrische Betriebsmittel, die von Subunternehmen zum Einsatz gebracht werden sowie für gemietete Arbeitsmittel.

Die Leitlinie möchte Unternehmern Hinweise und Informationen für den sicheren Einsatz ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel geben.

Die Leitlinie soll außerdem von nicht-technischen Führungskräften verstanden werden.

5 Relevante Rechtsgrundlagen / Verfahrensregeln

Es gibt viele Publikationen zu diesem Thema: Richtlinien, Internationale Technische Normen, nationale Gesetze und Verhaltensregeln.

Sicherheitsaspekte für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel:

- Normen für elektrische Anlagen
- Beim Erwerb darauf achten, dass Betriebsmittel und Identifikationsnummer übereinstimmen
- Wie und wo wird das Betriebsmittel eingesetzt
- Wartung, Prüf- und Messverfahren

In Anhang 1 finden sich Beispiele nationaler Gesetze und Verhaltensregeln.

Die Liste der empfohlenen Quelldokumente am Ende der Leitlinie enthält relevante Richtlinien sowie internationale technische Normen.

Im Leitfaden wird auf diese Dokumente verwiesen.

6 Handlungsempfehlungen für Sicherheitsstandards bei der Auswahl ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel

Beim Erwerb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel sollte immer darauf geachtet werden, dass sie mit den Anforderungen der nationalen Gesetze und Richtlinien übereinstimmen.

Diese Vorschriften verpflichten Hersteller, Importeure, Lieferanten, etc. ausschließlich sichere Produkte auf den Markt zu bringen. Darüber hinaus sollten Betriebsmittel mit den entsprechenden Anleitungen zum sicheren Umgang geliefert werden.

Beispiele für Sicherheitskennzeichnungen:



Seriöse Sicherheitszertifizierung der gekauften Betriebsmittel kann anhand der oben aufgeführten Kennzeichen erkannt werden.

Die Symbole kennzeichnen Produkte, die von einem unabhängigen Zertifizierer geprüft wurden, so dass der Käufer nicht auf die Aussagen des Herstellers oder Lieferanten vertrauen muss.

Käufer von solchen Betriebsmitteln sollten sich allerdings im Klaren über eine mögliche unberechtigte Verwendung dieser Symbole sein.

Es ist wichtig zwischen **Qualitätskennzeichen** einerseits und **Sicherheitskennzeichen** der Geräte andererseits zu unterscheiden.

Dieser Leitfaden beschäftigt sich hauptsächlich mit Sicherheitskennzeichen.

Weitere Informationen über die oben genannten Kennzeichen sind im Anhang 5 enthalten.

Dort sind weitere, zusätzliche Anforderungen aufgeführt, die vom Kunden in Bezug auf ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel bestimmt werden können:

6 Handlungsempfehlungen für Sicherheitsstandards bei der Auswahl ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel

- Einfache Handhabung (ergonomische Eigenschaften, Größe, etc.)
- Bedienungsanleitung in der Sprache des Landes des Verwenders
- Technische Unterstützung und Schulungen durch den Hersteller
- Angaben über Wartungsintervalle und Prüffristen
- Garantiezeit
- Vom Hersteller eingeführtes zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem (z.B. ISO 9001)
- Warnhinweise, Kontrollhinweise und Kennzeichnungen, die für die Sicherheit der Benutzer von großer Bedeutung sind, müssen vorhanden und leicht verständlich sein.

Eine weitere Überlegung beim Kauf ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel sollte immer die Fragestellung enthalten, ob ein gleichwertiges batteriebetriebenes Produkt eingesetzt werden könnte, so dass das Sicherheitsrisiko deutlich gesenkt und Sicherheitsprüfungen reduziert werden.

7 Sicherheitsmerkmale elektrischer Anlagen für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel

Die Sicherheitsmerkmale elektrischer Anlagen sind von großer Bedeutung. Sie dienen dem Schutz der Bediener ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel. Die Einhaltung der IEC 60364 oder einer vergleichbaren Norm stellt sicher, dass die Anlage dem höchsten technischen Standard entspricht.

Die Verwendung der folgenden Vorrichtungen sorgt dafür das Sicherheitsrisiko bei der Verwendung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel zu senken:

- 7.1 Im Allgemeinen sorgt die Installation eines Fehlerstrom-Schutzschalters [Kanada: GFCI: FI-Schutzschalter (RCD)] für einen zusätzlichen Bedienerschutz.

Ein elektrisches Betriebsmittel funktioniert sicher, wenn die in das Gerät eingehende Strommenge mit der ausgehenden übereinstimmt. Der Fehlerstrom-Schutzschalter vergleicht diese. Liegt ein Unterschied zwischen den beiden Strommengen vor, besteht Gefahr für den Bediener. Der Fehlerstrom-Schutzschalter unterbricht innerhalb einer definierten Zeit den Stromfluss und unterbindet damit das weitere Fließen eines Fehlerstroms.

Die Fehlerstrom-Schutzschalter sollten bei Verluststrom von unter 30 mA und in weniger als 0,4 sec reagieren.

Aber auch der Fehlerstrom-Schutzschalter muss regelmäßig geprüft werden:

- a) Mechanischer Test: durch regelmäßiges Auslösen des Druckschalters.
- b) Er sollte in regelmäßigen Zeitabständen von einer Fachkraft elektrisch gemessen werden, um sicherzustellen, dass er bei einem Verluststrom von maximal 30 mA in weniger als 0.4 sec auslöst.

- 7.2. Die Bereitstellung von Niederspannungsgeräten zur Versorgung ortsveränderlicher Betriebsmittel, die in Bereichen mit erhöhtem Risiko eines elektrischen Schlages verwendet werden, z.B. auf Baustellen (siehe IEC 60364-7-704) oder in leitfähigen Bereichen mit eingeschränkter Bewegungsfreiheit (siehe IEC 60364-7-706).

Solche Niederspannungsgeräte bestehen üblicherweise aus einem tragbaren **Trenntransformator**, der über einen Wechselstromausgang mit nominal 110 V verfügt. In einigen Fällen ist die Sekundärwicklung in der Mitte an Erde geklemmt, dies gewährleistet, dass die höchstmögliche Spannung an Erde bei ungefähr 55 V liegt (wie in Großbritannien und Irland).

8 Sichere Bedienung und Wartung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel

Mindestanforderungen:

- Verwendung in der vom Hersteller vorgesehenen Art und Weise gemäß der Bedienungsanleitung sowie in der vorgesehenen Umgebung, niemals überlasten
- Wartung und Prüfung durch eine Fachkraft gemäß den Herstellerangaben veranlassen
- Sicherer Transport (keinen unnötigen Stößen oder Erschütterungen aussetzen)
- Anschlussleitung vor hohen Temperaturen, Öl, scharfen Kanten und beweglichen Teilen schützen
- Beurteilung der Gerätenutzung in der Nähe elektrischer Kabel (inklusive der Kabel, die zum Gerät führen) und Wasserleitungen
- Keine Verwendung bei Regen oder Feuchtigkeit (siehe IP-Code)
- In explosionsgefährdeter Umgebung nur dann verwenden, wenn das Betriebsmittel für solche Bedingungen vorgesehen ist (Zündschutzart)
- Bei Gebrauch sind die Gefahrenzeichen zu beachten, keine Nutzung bei unzureichenden Lichtverhältnissen
- Lichtbögen-, Funkenbildung vermeiden
- Zischende/ knisternde Geräusche
- Brandgeruch, z.B. nach Kunststoff, Gummi
- häufiges Auslösen der Leistungsschalter/ Sicherungen
- Korrekte Verwendung von Schutzeinrichtungen, diese sollten niemals überbrückt werden
- Sorgfältige Lagerung bei Nichtverwendung

Falls erforderlich, sollte der Benutzer des Betriebsmittels in dessen Bedienung und Wartung eingeführt werden und es sollte die Bedienungsanleitung des Gerätes in verständlicher Form und Sprache vor Ort zur Verfügung stehen.

9 Sichtprüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel durch den Bediener

Vor der Inbetriebnahme eines ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittels sollte der Bediener das Betriebsmittel überprüfen. Bei der Besichtigung vor Benutzung des Betriebsmittels prüft der Bediener, ob sichtbare Schäden oder Mängel vorliegen und ob die Benutzung an einem bestimmten Ort und in einer bestimmten Umgebung gefahrlos möglich ist.

Der Bediener sollte unterwiesen werden, wie er diese Prüfung durchzuführen hat.

Sichtprüfung durch den Bediener:

- i **Werkzeug / Arbeitsmittel:** Funktioniert der Ein/Aus-Schalter richtig? Sind Schäden an der Verkleidung oder am Gehäuse des Gerätes zu erkennen? Sind Schrauben locker oder fehlen Schrauben? Gibt es Anzeichen für Überhitzung oder Feuchtigkeit?

Spannungsprüfung: Liegt die richtige Spannung für den vorgesehenen Zweck vor (z.B. 10 Volt Handwerkzeuge an Baustellen – Großbritannien und Irland) sowie Prüfung des Steckers, ist er für die vorliegende Spannung geeignet?

Sind stromführende Teile richtig abgedeckt, so dass diese nicht unbeabsichtigt zugänglich sind?

- ii **Bewegliche Kabel und Verlängerungskabel:** Sind sie sicher an der Steckdose und an dem Gerät/Werkzeug angeschlossen, ohne Schnitt oder Abnutzungsspuren aufzuweisen, spröde, verknickt, verheddert oder überlastet zu sein oder sind Kabel mit Klebeband umwickelt (Überhitzung erkennbar durch farbliche Veränderung oder Geruch)? Kabelleiten sollten nicht von außen sichtbar sein.

Die Kabel sollten den Umgebungsbedingungen entsprechend tauglich sein.

- iii **Stecker:** Ist das Kabel sicher angeschlossen, ohne Anzeichen auf ein beschädigte(s) Gehäuse/Verkleidung, Überhitzung, lockere oder verbogene Pole, oder lockere Kabelstränge? Sicherungen, wo vorhanden, sollten keine Anzeichen von Überhitzung aufweisen und sollten sicher eingesetzt sein.
- iv **Steckdosen:** Sind Brüche oder andere Beschädigungen zu erkennen? Gibt es Anzeichen für Überhitzung? Sind sie korrekt installiert?

9 Sichtprüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel durch den Bediener

Ergibt die Prüfung durch den Bediener Hinweise auf Fehler oder Beschädigung, oder kommt es zu Fehlern durch die Verwendung, so sollte das Betriebsmittel/Gerät außer Betrieb genommen werden. Es ist als nicht sicher zu kennzeichnen und sollte als solches zu erkennen sein. Es sollte erst wieder verwendet werden, wenn der Fehler erkannt und behoben wurde, das Werkzeug/Gerät durch eine Fachkraft geprüft und als sicher für die Verwendung bestätigt wurde.

10 Sichtprüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel durch eine Fachkraft

Diese Anforderung gilt für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel, die Bedingungen ausgesetzt sind, die Schäden mit gefährlichen Folgen nach sich ziehen können. Die Häufigkeit regelmäßiger Prüfungen hängt von der Gefährdungsbeurteilung sowie von der Umgebungsbedingung ab, in der das Betriebsmittel eingesetzt wird. In Irland, wo die gesetzlichen Vorschriften beispielsweise 110 V Versorgungen (Erde liegt dabei auf dem mittleren Pol, 55 V) für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel auf Baustellen vorsehen, werden ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel nicht regelmäßig und durch eine Fachkraft geprüft.

Siehe Anhang 2 Beispielpläne für regelmäßige Prüfungen

Wenn es aufgrund der Gefährdungsbeurteilung notwendig erscheint, sollte eine Fachkraft eine Bedienerprüfung wie in 9 beschrieben durchführen und zusätzlich Folgendes überprüfen:

i **Werkzeug /Gerät**

Muss das Gerät geerdet sein (Schutzklasse I), so muss die Unversehrtheit geprüft werden. Sollte das Gerät nicht über Erde verfügen müssen (Schutzklasse II), muss das Kennzeichen/Symbol überprüft werden.



Es handelt sich um ein Quadrat innerhalb eines Quadrates, das sich auf dem gesetzlich vorgeschriebenen Aufkleber befinden muss.

Wird das Gerät in feuchter Umgebung oder feuchtem Klima benutzt und die Gefahr besteht, dass Staub oder feste Partikel eindringen, muss geprüft werden, ob es über den geeigneten "IP-Code" verfügt.

Wird das Gerät in potentiell explosionsgefährdeter Umgebung verwendet, muss geprüft werden, ob ein entsprechendes "Ex-Rating" vorliegt.

Auf dem Gerät oder Typenschild sollte die Nennspannung, IP- und EX-Ratings und gegebenenfalls die Geräteschutzklasse angebracht sein.

ii **Bewegliche Kabel, Verlängerungskabel und Stecker:** Es muss geprüft werden, ob das Kabel / Anschlusskabel an beiden Enden am Stecker und an der

Gerätesseite sowie dort, **wo Abdeckungen entfernt werden können**, sicher ist. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob die Adern sicher und richtig verbunden sind, ohne dass zuviel Isolierung entfernt wurde und keine Litze locker ist. Wo vorhanden, müssen Sicherungen überprüft werden.

Die Prüffrist sollte dem verwendeten Gerät angepasst sein. Die Prüfungen müssen dokumentiert und über einen bestimmten Zeitraum (mindestens bis zur nächsten Prüfung) aufbewahrt werden.

Sollte die durch eine Fachkraft durchgeführte Prüfung ergeben, dass das Werkzeug/ Gerät schadhaft oder defekt ist, muss es außer Betrieb genommen werden. Es sollte als unsicher gekennzeichnet werden und erst wieder eingesetzt werden, wenn der Fehler erkannt und beseitigt wurde und das Werkzeug/ Gerät geprüft und von einer Fachkraft als sicher eingestuft wurde.

Es wird darauf hingewiesen, dass regelmäßige Prüfungen nach strengeren Richtlinien durchgeführt werden müssen, als bislang durch den Bediener erfolgt (z.B. das Entfernen des Gehäuses). Diese sind wichtig, um die vom Bediener durchgeführten Prüfungen zu überprüfen.

11 Regelmäßige Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel durch eine Fachkraft

Die Erfordernis und Häufigkeit der Prüfung hängt von der Gefährdungsbeurteilung ab, d.h. Umgebungs- und Beanspruchungsbedingungen des Geräts. Erforderliche Prüfungen müssen von einer Fachkraft durchgeführt werden. Die Prüfungen werden normalerweise zusammen mit einer Sichtprüfung – wie in Abschnitt 10 beschrieben – durchgeführt.

Siehe Anhang 2, Beispiele für wiederkehrende Prüfungen und Prüfpläne.

Gründe für die Durchführung einer Überprüfung:

- Aufgrund der Ergebnisse der Sichtprüfung
- Forderung des Herstellers
- Nach Reparaturen
- Nachdem das Gerät längere Zeit nicht verwendet wurde
- Immer dann, wenn es in der Vergangenheit Unfälle oder Beinahe-Unfälle gegeben hat
- Wenn das Gerät aus zweiter Hand stammt und die Vergangenheit des Gerätes unbekannt ist
- Verwendung des Gerätes in einer gefährlichen Umgebung:
 - falls das Risiko eines mechanischen Schadens oder starke Abnutzung besteht
 - Gefahr durch schlechte Wetterbedingungen
 - Extreme Temperaturen / Druck
 - Feuchtigkeit, Staub
 - Verwendung in explosiver Atmosphäre

Zum Beispiel:

- Eine **Prüfung durch den Bediener** reicht aus, wenn folgende Aspekte zutreffen:
 - Verwendung in einer Umgebung mit niedrigem Risiko
 - Arbeitsmittel mit Isolierungen der Schutzklasse 2

- **Regelmäßige Prüfungen** oder Messungen sind angebracht bei folgenden Bedingungen:
 - 230 V AC Gerät und Schutzklasse 1
 - Wenn das Gerät in einer gefährlichen Umgebung verwendet wird
 - handgeführte Betriebsmittel:
 - höhere Wahrscheinlichkeit, dass das Gerät beschädigt wird
 - höheres Risiko für den Bediener, einen tödlichen elektrischen Schlag zu erleiden

Die durchgeführten Messungen sollten folgendes beinhalten – Mess- und Toleranzwerte müssen möglicherweise vom Hersteller in Erfahrung gebracht werden:

- **Polarität**
Überprüfung der Polarität der Stromversorgungskabel, Prüfung, ob das Gerät korrekt angeschlossen ist.
- **Schutzleiter (Geräte der Schutzklasse 1)**
Basiert die elektrische Sicherheit des Gerätes auf niedriger Impedanz (Geräte mit Schutzleiter), ist der Schutzleiterwiderstand zu überprüfen.

Die Impedanz muss zwischen dem PE Anschluss am Stecker und jedem metallischen Teil des Gerätes gemessen werden, da sie beim Auftreten elektrischer Fehler eine Gefahr darstellt.

Um die Gefahr eines elektrischen Schlags abzuwenden, sollte die PE Impedanz bei 0,3 Ohm oder besser liegen.

- **Isolationswiderstand**
Die elektrische Sicherheit hängt auch von einem guten Isolationswiderstand zwischen den elektrischen Teilen und den Stellen, die berührt werden können sowie dem Metallgehäuse ab. Normalerweise wird der Widerstand bei 250 V oder 500 V DC zwischen den im Inneren gelegenen Teilen und den metallischen Teilen des Gehäuses gemessen. Ein Isolationswiderstand von 1 Megaohm oder größer reicht normalerweise aus.
- **Funktionsüberprüfung**
Abschlusstest um zu prüfen, ob das Gerät richtig funktioniert.

- **Weitere Messungen**

Für einige Geräte kann vom Hersteller empfohlen werden, zusätzliche Messungen oder Überprüfungen durchzuführen.

Beispiele:

- Lärm: Schleif- und Bohrmaschinen, Staubsauger
- Strahlung: Handlampen mit LEDs
- Kraft: Bohrer
- Temperatur: LötKolben

In der Bedienungsanleitung sollte angegeben werden, welche zusätzlichen Messungen empfohlen werden und wie diese durchzuführen sind.

Bei erfolgreichem Prüfergebnis:

- Kennzeichnung des Werkzeugs / Gerätes als sicher
- Aufbewahrung der Prüfberichte über einen bestimmten Zeitraum
 - Prüfergebnisse
 - Name des Prüfers
 - Datum der Prüfung

Ist das Prüfergebnis negativ, muss das Werkzeug / Gerät außer Betrieb genommen werden. Es sollte als nicht sicher gekennzeichnet werden. Es sollte erst wieder verwendet werden, wenn der Fehler erkannt und behoben ist und das Betriebsmittel geprüft und durch eine Fachkraft als sicher gekennzeichnet wurde.

12 Prüfmanagement

Mittels Gefährdungsbeurteilung kann herausgefunden werden, ob ein Prüfmanagement für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel erstellt und eingeführt werden muss.

Bei der Bestimmung der Sicherheitsmerkmale für ein solches Management sollte Folgendes berücksichtigt werden:

- Anforderungen an eine Sichtprüfung durch den Benutzer festlegen
- Erstellen von Checklisten für formale Prüfungen
- Einführung eines Systems für regelmäßige Prüfungen durch Fachkräfte
- Entwicklung einer Arbeitsmethode für die Prüfdurchführung
- Gestaltung eines Systems für die Durchführung von Messungen durch Fachkräfte, unter Berücksichtigung der Kennzeichnung des ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittels. Die Prüfplakette soll das Merkmal „nächste Prüfung am...“ enthalten; sie sollte dauerhaft und deutlich zu erkennen sein. Strichcodes könnten zur Identifizierung angebracht werden.
- Mess- und Prüfsysteme geben Informationen darüber, wo es zu Fehlern kommen kann, sie sorgen für geeignete Kennzeichnung, die Außerbetriebnahme eines Gerätes bei Mängeln, etc.
- Durchführung von Wartungsarbeiten, Reparaturen und der Ersatz von Arbeitsmitteln und Geräten, falls notwendig
- Schulungen / Unterweisung von Mitarbeitern im sicheren Umgang mit ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln, falls erforderlich
- Schulungen / Unterweisung von Mitarbeitern für die Durchführung der Sichtprüfungen durch den Bediener
- Die Messinstrumente sollten in Übereinstimmung mit den praxisüblichen Verfahren und der Bedienungsanleitung des Herstellers kalibriert werden.

Inhalt der Dokumentation

- Prüfberichte, Messungen und Wartungsarbeiten aller elektrischen Betriebsmittel müssen aufbewahrt werden und sollten folgende Informationen enthalten:
 - Das Werkzeugregister sollte enthalten:
 - Herstellungsdatum, Modell, Seriennummer, Anschaffungsjahr, Ort, Häufigkeit der formalen Prüfung, Prüfintervall
 - Identifikation des zu prüfenden Gerätes (Strichcode, Seriennummer, etc)

- Die Aufzeichnung über die durchgeführte regelmäßige Prüfung sollte enthalten:
 - Name der Person, die die Prüfung oder die Wartungsarbeiten durchgeführt hat
 - Ausführungsdatum
 - Prüfergebnisse
 - Datum der nächsten Prüfung
- Die Aufzeichnungen der regelmäßigen Prüf- und Messergebnisse sollten über einen bestimmten Zeitraum aufbewahrt werden, mindestens jedoch bis zur nächsten Wiederholungsprüfung

Anhang 1

Internationale technische Normen / Nationale Gesetze und Verfahrensnormen einzelner Länder

Eine Reihe von Publikationen, wie Richtlinien, Gesetze, internationale Normen und nationale Verfahrensnormen beschreiben Sicherheitsmaßnahmen, um das Risiko für Bediener ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel zu senken.

Die Qualität der elektrischen Anlage und deren Sicherheit spielen eine außerordentlich wichtige Rolle bei der Arbeitssicherheit für den Bediener des Betriebsmittels.

Nachfolgend finden Sie Beispiele für Sicherheitsanforderungen und -empfehlungen für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel, um die elektrische Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten.

Internationale Technische Normen

Die folgenden anlagenrelevanten Maßnahmen für höhere Sicherheit im Umgang mit ortsveränderlichen Betriebsmitteln stammen aus der **IEC Norm 60364 IEC**

60364-4-41: 2005-12 Teil 4-41: Niederspannungsanlagen – Sicherheitsschutz – Schutz vor elektrischem Schlag

411.3.3 Zusatzschutz in Wechselspannungssystemen

Zusatzschutz durch RCD gemäß 415.1 wird gewährleistet für:

- Steckdosen mit Nennstrom nicht höher als 20 A, die von Laien verwendet werden
- und zum allgemeinen Gebrauch und
- ortsveränderliche Betriebsmittel mit Strom, der 32 A nicht übersteigt, bei Verwendung im Freien

Anmerkung 1 Eine Ausnahme kann gemacht werden bei:

- Steckdosen für Anwendungen unter Beaufsichtigung durch eine fachlich kompetente oder ausgebildete Person, z.B. an einigen Gewerbe- oder Industriestandorten
- eine besondere Steckdose für den Anschluss eines speziellen Gerätes

Anmerkung 2 In Spanien und Irland gibt es einen zusätzlichen Schutz für Steckdosen mit einem Nennstrom von bis zu 32 A für die Verwendung durch Laien.

Anmerkung 3 In Belgien muss jede elektrische Anlage, die von Laien beaufsichtigt wird, durch eine Fehlerstromschutzeinrichtung mit einem Nennstrom unter 300 mA geschützt werden; dazu zählen Stromkreise, die Badezimmer, Wasch- und Spülmaschinen mit Strom versorgen, etc. Ein zusätzlicher Schutz durch einen Fehlerstromschutzschalter mit einem Nennstrom unter 30 mA ist gesetzlich vorgeschrieben; dies gilt für elektrische Anlagen, bei denen der Erdwiderstand unter 30 Ω liegt; im Falle eines Erdwiderstandes über 30 Ω und unter 100 Ω , sollten zusätzliche RCDs mit einem Restnennstrom von unter 100 mA verwendet werden. Erdungswiderstände über 100 Ω sind nicht zulässig.

Anmerkung 4 In Norwegen gelten die Vorschriften über Weiterbildungs- und Schulungsmaßnahmen für alle Unternehmen. Abgesehen von öffentlichen Bereichen sind Steckdosen in öffentlichen Gebäuden normalerweise nicht für die Nutzung durch Laien gedacht. Steckdosen in Wohnungen können von Laien genutzt werden.

Anmerkung 5 In China wird ein 30 mA RCD für Steckdosen, die Klimaanlage mit Strom versorgen, nicht vorgeschrieben, muss aber für Laien unzugänglich angebracht sein.

IEC 60364-7-704: 2005-10 Niederspannungsanlagen – Teil 7-704: Voraussetzungen für spezielle Einrichtungen und Orte

704.410.3.1.6 Stromkreise, die Steckdosen mit Bemessungsstrom bis 32 A versorgen müssen geschützt werden

- Fehlerstrom Schutzschalter so dass der Bemessungsstrom 30 mA nicht überschreitet (4125)

oder

- (411.1) / in SELV- oder PELV-Stromkreisen (Schutzkleinspannung bzw. Sicherheitskleinspannung)

oder

- besitzen elektrische Trennung (413.5), d.h. jede Steckdose sowie das tragbare elektrische Arbeitsmittel wird durch jeweils einen Trenntransformator oder durch getrennte Primärwindungen versorgt

Anmerkung 1 In den Niederlanden sind Steckdosen mit einem Nennstrom bis einschließlich 32 A ausgenommen die Montageanlagen an Baustellen (ACSS) mit Strom

versorgen, vorausgesetzt, es wurden Sicherheitsvorkehrungen an der Baustelle für diese Steckdosen getroffen, die einen unsachgemäßen Gebrauch verhindern.

Anmerkung 2 In Deutschland sind Steckdosen mit einem Nennstrom bis zu einschließlich 32 A ausgenommen, vorausgesetzt, an der Baustelle wurden besondere Vorkehrungen getroffen die einen unsachgemäßen Gebrauch verhindern.

Anmerkung 3 In Finnland sind Steckdosen mit einem Nennstrom bis zu einschließlich 32 A, die andere Geräte mit Strom versorgen, ausgenommen, vorausgesetzt, es wurden entsprechende Warnhinweise für die Steckdose angebracht wurden, um einen unsachgemäßen Gebrauch zu vermeiden.

Anmerkung 4 In Dänemark sind Steckdosen mit einem Nennstrom bis zu einschließlich 32 A, die sonstige Montageanlagen an Baustellen ACSs versorgen, ausgenommen, vorausgesetzt, ein Warnhinweis auf Dänisch wurde auf der Montageanlagen angebracht, z.B. mit dem folgenden Text: Kun til forsyning af andre tavier. Er ikke HFI-beskyttet. (Nur zur Stromversorgung für andere Montageanlagen auf der Baustellen vorgesehen. Kein Fehlerstromschutz)

Anmerkung 5 In Irland ist **elektrische Trennung** auf Baustellen nicht erlaubt.

Anmerkung 6 In Italien ist Schutzkleinspannung (PELV) nicht erlaubt.

Anmerkung 7 In Schweden gilt die Bestimmung für Steckdosen mit einem Nennstrom bis zu einschließlich 16 A.

Anmerkung 8 In Ungarn können Fehlerstromschutzschalter von 100 mA verwendet werden, sofern die Umgebungsbedingungen es zulassen.

Anmerkung 9 In Frankreich müssen alle Endstromkreise, die Steckdosen mit Strom versorgen geschützt werden mit

- Fehlerstromschutzschaltern mit Bemessungsdifferenzstrom ≤ 30 mA. (412.5)
- mit SELV oder PELV (411.1) versorgt werden
- über eine elektrische Trennung der Kreisläufe verfügen (413.5), wobei jede Steckdose und jedes ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel durch einen individuellen isolierenden Transformator oder getrennte Windungen eines isolierenden Transformators versorgt wird.

Nationale Gesetze – Republik Irland

Auszug aus der Verordnung Sicherheit, Gesundheit und Fürsorge am Arbeitsplatz (Allgemeine Anwendung) – 2007

Verordnung 81 – ortsveränderliche Betriebsmittel

1. Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass:
 - a. Ein Stromkreislauf, der ein ortsveränderliches elektrisches Betriebsmittel oder eine Steckdose, die elektrische Betriebsmittel mit Strom versorgt, einschließlich jedes Stromkreislaufs, der durch einen Generator gespeist wird, und in dem Wechselstrom
 - über 125 Volt und
 - unter 1.000 Volt verwendet wird, durch einen oder mehrere Fehlerstromschutzschalter, die unter 30 mA auslösen, geschützt ist. Dies schützt jeden Arbeitnehmer, der das elektrische Betriebsmittel verwendet, vor der Gefahr direkt oder indirekt mit stromführenden Teilen in Berührung zu kommen.
 - b. ortsveränderliche Betriebsmittel sind in einem sicheren Zustand zu halten und
 - c. ortsveränderliche Geräte, die
 - Bedingungen ausgesetzt sind, die zu Abnutzung und zu Gefährdungen führen und
 - mit mehr als 125 Volt Wechselstrom versorgt werden
 - sind vom Bediener vor der Verwendung einer Sichtprüfung zu unterziehen und
 - müssen regelmäßig von einer Fachkraft gemäß der Art, des Ortes und der Verwendung des Betriebsmittels geprüft werden
2. Der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass – wo erforderlich – eine Fachkraft
 - jedes in Kapitel (10)(c)(i) und (ii) beschriebene ortsveränderliche Betriebsmittel geprüft wird
 - und
 - bestätigt, dass das Betriebsmittel (einschließlich der Kabel und Stecker) am Tag der Prüfung, soweit festgestellt werden konnte, sicher und frei von Gefahren für Personen, die direkt oder indirekt mit stromführenden Teilen in Berührung kommen können, war.
3. Stellt sich heraus, dass die Fachkraft die Sicherheit des ortsveränderlichen Betriebsmittels am Tag der Prüfung gemäß den Vorgaben in Kapitel 10 nicht bestätigen kann, so muss der Arbeitgeber dafür sorgen, dass das Betriebsmittel

so lange nicht verwendet wird, bis es gemäß den Anforderungen aus Kapitel 10 wieder in einen sicheren Zustand zurückgeführt und entsprechend gekennzeichnet wurde.

4. der Arbeitgeber muss sicherstellen, dass:
 - a. ortsveränderliche Geräte, abgesehen von ortsveränderlichen Transformatoren und ortsveränderlichen Generatoren, die mit einer Spannung von über 125 Volt Wechselstrom betrieben werden nicht verwendet werden:
 - auf Baustellen
 - in Steinbrüchen oder
 - in feuchten oder schwer zugänglichen Räumen wenn der Nennstrom nicht 2 kVA überschreitet.
 - b. Handlampen mit mehr als 25 Volt Wechselstrom oder 50 Volt Gleichstrom werden nicht verwendet:
 - auf Baustellen
 - in Steinbrüchen oder
 - in feuchten oder schwer zugänglichen Räumen
 - c. wird ein Transformator oder ein motorbetriebener Generator mit einer Spannung von über 25 Volt und unter 125 Volt Wechselstrom für die Stromversorgung des ortsveränderlichen Betriebsmittels verwendet, muss der Nullpunkt der Sekundärwicklung des Drehstromtransformators und -generators bzw. die Mittelanzapfung der Sekundärwicklung des Einphasentransformators und -generators mit Erde verbunden sein und bei Transformatoren müssen diese doppelt gewunden isoliert sein.

Deutschland – Empfehlungen

Die Empfehlungen (BGI 608) der deutschen „Berufsgenossenschaft“ enthalten die Sicherheitsmaßnahmen für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel auf Baustellen und im Bereich der Fertigung

Sicherheitsmaßnahmen

Elektrische Installationen und Geräte müssen nach Umgebungsbedingung ausgesucht werden, z.B. Feuchtigkeit, Staub, mechanische oder chemische Beanspruchung.

Die Stromversorgung für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel ist nur von geeigneten Versorgungspunkten aus erlaubt, d.h. fest angebracht auf Baustellen, standby elektrische Generator und Transformatoren mit getrennten Windungen.

Für kleine Baustellen sind außerdem ortsveränderliche Schutzgeräte erlaubt. Hier handelt es sich um spezielle Fehlerstromschutzschalter mit zusätzlichen Funktionen:

- Spannungsüberwachung des Schutzleiters
- Überwachung des Schutzleiters im Hinblick auf Bruchschäden
- Überwachung des Durchgangs des Schutzleiters, wenn eine externe Spannung angelegt wird.

Diese Schutzeinrichtungen werden zwischen die Steckdose und dem ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittel geschaltet.

Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel

Ortsveränderliche Elektrowerkzeuge müssen wenigstens mit der Schutzklasse IP 2X übereinstimmen. Unter besonderen Betriebsbedingungen, z.B. Feuchtkernbohrungen oder Nassschleifen sind weitere Sicherheitsmaßnahmen wie z.B. Schutzkleinspannung oder Schutztrennung erforderlich.

Leuchtquellen müssen mindestens mit der Schutzklasse IP 23 übereinstimmen, Bodenbeleuchtungen und Handlampen mit der Schutzklasse IP 55 oder höher. Handlampen müssen mit der Schutzklasse II oder III übereinstimmen und berührbare Stellen müssen aus Isoliermaterial bestehen.

Im Allgemeinen muss für elektrische Geräte ein Kabel vom Typ H07RN-F verwendet werden. Wo jedoch eine maximale Kabellänge von 4m vorliegt kann ein Kabel vom Typ H05RN-F verwendet werden.

Vereinigtes Königreich – Gesetzliche Bestimmungen

1. Die Sicherheit eines neuen Arbeitsmittels bei Lieferung wird garantiert durch:
 - Absatz 6, Gesetz „Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit“ von 1974: jeder, der Arbeitsmittel oder Jahrmarktgeräte gestaltet, herstellt, importiert oder liefert,
 - muss dafür sorgen, dass das Produkt sicher gestaltet und hergestellt ist und jederzeit ohne gesundheitliches Risiko sobald es eingeschaltet, verwendet, gereinigt oder von einer Person bei der Durchführung ihrer Arbeit gewartet wird, betrieben werden kann;
 - die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um sicherzustellen, dass der Person, die das Arbeitsmittel einsetzt, die entsprechenden Informationen über die sichere Verwendung, sichere Demontage und Entsorgung zur Verfügung gestellt werden, so dass es keine Gesundheitsgefährdungen auftreten (Anforderungen aus Paragraph 1) entsorgt wird ...“
 - Die Sicherheitsvorschriften für Elektrische Ausrüstungen von 1994, legen dar, dass bestimmte Sicherheitsziele inklusive der Gestaltung und Produktion erfüllt werden, um den Schutz vor den elektrischen Gefahren, die vom Arbeitsmittel und den Umgebungsbedingungen ausgehen können, sicherzustellen.
 - Die „Bestimmungen zur sicheren Bereitstellung von Maschinen (Ergänzung) von 1994 definieren allgemeine Anforderungen zum Schutz vor elektrischen Gefahren.
2. Die allgemeinen Pflichten in Bezug auf die Verwendung und Wartung von Arbeitsmitteln, zusätzlich zu der Verordnung „Elektrizität bei der Arbeit von 1989“, finden sich in:
 - Absatz 2 des Gesetzes über Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit von 1974, schreibt vor, dass “die Bereitstellung und Wartung einer Anlage ... soweit wie möglich sicher sein muss”,
 - Die Bestimmungen „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit aus dem Jahre 1999, verpflichten den Arbeitgeber “ zum Schutz der Arbeitnehmer eine entsprechende und ausreichende Gefährdungsbeurteilung durchzuführen, mit dem Ziel die im Gesetz festgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen, inklusive der Gefahren, die von elektrischen Ausrüstungen ausgehen, zu erfüllen.

- Die Bestimmungen zur „Bereitstellung und Verwendung von Arbeitsmitteln aus dem Jahre 1998, fordert vom Arbeitgeber (Verantwortliche Person), das geeignete Arbeitsmittel zu bestimmen (Verordnung 5) und zu „gewährleisten, dass das Arbeitsgerät in einem leistungsfähigen Zustand und funktionsfähig ist“.

Anhang 2

Beispiele für wiederkehrende Prüfungen und Prüfpläne

Beispiel 1: Deutschland

Empfehlungen der deutschen „Berufsgenossenschaft“ für Messungen und Prüfungen

Die Richtlinien in der folgenden Tabelle beziehen sich auf Prüffristen. Die Fristen sollten entsprechend der Betriebs- und Umgebungsbedingungen und der Gefährdungsbeurteilung festgelegt werden. Es wird empfohlen, das geprüfte Betriebsmittel z.B. mit einer Prüfplakette oder einem Aufkleber so zu kennzeichnen, dass erkenntlich ist, dass es geprüft wurde und keine Mängel festgestellt wurden.

Hinweis auf Baustellen und Montagearbeitsplätzen

Die Wirksamkeit der Sicherheitsmaßnahmen mit Fehlerstromschutzschalter muss mindestens einmal monatlich von einer Fachkraft überprüft werden. Außerdem muss der Bediener täglich den Prüfkнопf betätigen. Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel, die auf Baustellen und Montagebaustellen verwendet werden, müssen vor der Verwendung einer Sichtprüfung auf äußere Schäden und Mängel unterzogen werden.

Betriebsbedingungen	Beispiele	Empfohlene Prüffrist ¹
hohe Beanspruchung	Schleifen von Metallen (Aluminium, Magnesium und Fettbeschichtungen), Verwendung in Bereichen mit leitfähigem Staub	wöchentlich
	Feuchtschleifen von nicht leitfähigen Materialien, Kernbohrungen, Stahlbau, Tunnel- und Stollenbau	3 Monate
mittlere Beanspruchung	Hoch- und Tiefbau, Elektrische Installationen, Heizungs- und Sanitäranlagen, Holzkonstruktionen	6 Monate
leichte Beanspruchung	Büro, z.B. Schreibtischlampe, Drucker, Faxgerät, Verbindungskabel, Netzteile für Notebooks, Kaffeemaschine	2 Jahre

¹ Wenn die Fehlerquote > 2% ist, sollten die Prüffristen kleiner sein.

Beispiel 2: UK Empfohlene Erstinspektion und Prüfristen

Art der Tätigkeit	Prüfung durch den Bediener	Sichtprüfung	Kombination Prüfung und Messung
Geräteverleih	N/A	vor Aushändigung / nach Rückgabe	vor Aushändigung
Baustellen	110 V – wöchentlich 230 V Netz – täglich / bei jeder Schicht	110 V – wöchentlich 230 V Netz – wöchentlich	110 V – vor der ersten Verwendung vor Ort, dann alle 3 Monate 230 V Netz – vor der ersten Verwendung auf der Baustelle, danach monatlich
Leichtindustrie	ja	Vor der ersten Verwendung, danach halbjährlich	6-12 Monate
Schwerindustrie / hohes Risiko von Geräteschäden	täglich	wöchentlich	6-12 Monate
Doppelt isolierte Arbeitsmittel (Schutzklasse 2) nicht ortsveränderlich, z.B. Ventilatoren, Tischlampen	nein	2-3 Jahre	nein
Ortsveränderliche doppelt isoliertes Arbeitsmittel (Schutzklasse 2), z.B. Bodenreinigungsmaschinen, Bügeleisen	ja	halbjährlich bis jährlich	nein
Geerdete Betriebsmittel (Schutzklasse 1), z.B. elektrische Kessel, Bodenreinigungsmaschinen	ja	halbjährlich bis jährlich	1-2 Jahre
Leitungen, Stecker/Verlängerungskabel	ja	1 Jahr	2 Jahre

Beispiel 3: Prüfung und Prüffristen

Umgebungs- bedingung / Gerätetyp	Schutzklasse		Fehlerstromschutzschalter				Anschlusskabel und Stromversorgung
			Druckknopftest durch Bediener		Elektrische Prüfung		
	Klasse I Schutzerde	Klasse II (doppelt isoliert)	ortsver- änderlich	ortsfest	ortsver- änderlich	ortsfest	
Fabriken, Arbeits- oder Reparaturplätze, Produktion, Fertigung, Wartung	1 Jahr	1 Jahr	täglich vor jeder Inbetrieb- nahme	6 Monate	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr
Mietgeräte	vor der Miete		N/A		N/A		vor der Miete
Reparierte, gewartete und Geräte aus zwei- ter Hand	Nach der Reparatur oder der Wartung, die die elektrische Sicherheit beeinträchtigen könnten, oder die Wiedereinführung.						

Anhang 3

Beispiele für Mess- und Prüfprotokolle

Beispiel 1: Register elektrischer Betriebsmittel, die einer Prüfung und Messung unterliegen

Organisation		Adresse		Verantwortliche Person	
Seriennummer	Gerätebeschreibung	Ort	Frist für		
			Regelmäßige Prüfung	Kombiniertes Messen und Prüfen	

Beispiel 2: Elektrische Betriebsmittel: Gefährdungsbeurteilung und Prüfprotokoll

Datum der durchgeführten Gefährdungsbeurteilung: ____ / ____ / ____ Durchgeführt von: _____ Tag der Überprüfung: ____ / ____ / ____
 Ort: _____

Füllen Sie Spalten für jedes am Arbeitsplatz verwendete elektrische Gerät mit einem Stecker aus. Bestimmen Sie die Arbeitsumgebung Ihres Gerätes. Geräte, die in einer aggressiven Betriebsumgebung verwendet werden, MÜSSEN regelmäßig überprüft und die Ergebnisse aufgezeichnet werden. Geräte, die nicht in einer aggressiven Betriebsumgebung verwendet werden, können regelmäßig überprüft werden und müssen in einem betriebssicheren Zustand gehalten werden. Die Gefährdungsbeurteilung und das Prüfprotokoll sind daraufhin zu prüfen, ob es Änderungen der Verwendung oder des Einsatzortes des Gerätes gibt oder aber, ob ein elektrisches Ereignis stattfindet.

Beschreibung des Betriebsmittels	Ort	Aggressive Betriebsumgebung Risikofaktoren		Nicht aggressive Betriebsumgebung	Regelmäßige Prüfung / Testergebnisse / Zustand des Betriebsmittels
		Mechanischer Schaden	Regelmäßige Prüfung und Messung erforderlich		
		<ul style="list-style-type: none"> • Feuchtigkeit • Hitze • Erschütterung • Korrodierende Substanzen • Staub 			Nach Prüfung und Messung des Betriebsmittels, muss das Ergebnis protokolliert werden: bestanden/nicht bestanden, Tag der Prüfung / der Messung und laufende Nummer

Anmerkung: Beschädigte oder fehlerhafte Geräte müssen außer Betrieb genommen und von einer Fachkraft repariert bzw. ersetzt werden.

Beispiel 3: Regelmäßige Geräteprüfung und kombinierte Prüfung und Prüfprotokoll

Gerät	Register Nummer	Register Nummer	Register Nummer	Register Nummer	Register Nummer
Beschreibung					
Herstellungsdatum					
Modell					
Seriennummer					
Tag der Anschaffung					
Herstellungsklasse					
ortsveränderlich / ortsfest					
Ort					
Prüffristen					
Fristen der Kombinationsprüfung mit Messung					
Steckerüberprüfung					
Kabelüberprüfung					
Gehäuseüberprüfung					
Durchgangsprüfung					
Isolationmessung					
Funktionstest					
Kommentar					
Einsatzbereit?					
Initialen					

Anmerkung: B = bestanden / NB = nicht bestanden

Anhang 4

Technische Normen für die Prüfungsdurchführung an ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln

Nr.	Test	Material / Produkt	Referenzdokument
1	Netzeingang und Stromstärke Messung	Haushalts- und ähnliche elektrische Geräte, elektrische Instrumente	IEC 60335-1:2006
		Handgeführte und motorbetriebene elektrische Werkzeuge	EN 60745-1:2006
		Sicherheit von transportablen und motorbetriebenen elektrischen Werkzeugen	EN 61029-1:2003
2	Fehlerstrommessung	Haushalts- und ähnliche elektrische Instrumente	IEC 60335-1:2006
		Handgeführte und motorbetriebene elektrische Werkzeuge	EN 60745-1:2006
		Sicherheit von transportablen und motorbetriebenen elektrischen Werkzeugen	EN 61029-1:2003
3	Messung des Isolationswiderstands	Handgeführte und mit einem elektrischen Motor betriebene Werkzeuge	EN 60745-1:2006
		Sicherheit von transportablen und motorbetriebenen elektrischen Werkzeugen	EN 61029-1:2003
4	Überprüfung des Schutzes gegen stromführende Teile	Haushalts- und ähnliche elektrische Geräte	IEC 60335-1:2006
		Handgeführte und mit einem elektrischen Motor betriebene Werkzeuge	EN 60745-1:2006
		Sicherheit von transportablen und motorbetriebenen elektrischen Werkzeugen	EN 61029-1:2003
5	Prüfung des Schutzleiters	Haushalts- und ähnliche elektrische Geräte	IEC 60335-1:2006
		Handgeführte und mit einem elektrischen Motor betriebene Werkzeuge	EN 60745-1:2006
		Sicherheit von transportablen und motorbetriebenen elektrischen Werkzeugen	EN 61029-1:2003

Anhang 5

Sicherheitskennzeichen / Kennungen für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel



UL – Nordamerikanische Produktsicherheitszertifizierung

Underwriters Laboratories (UL) ist eine unabhängige Organisation, die sich mit der Überprüfung der Produktsicherheit sowie der Produktzertifizierung beschäftigt. Produkte, die das UL-Zeichen tragen sind von UL getestet worden und erfüllen deren Anforderungen. Produkte werden außerdem regelmäßig beim Hersteller überprüft. Das Zeichen bedeutet, dass die Produkte US-amerikanische (UL) sowie kanadische (CSA) Sicherheitsstandards, wie beispielsweise UL 61010-1 und CSA 61010-1 erfüllen. Das kanadisch-/us-amerikanische Zeichen UL ist optional. UL ermutigt die Hersteller, die über zertifizierte Produkte verfügen, die in beiden Ländern zertifiziert sind, dieses neue kombinierte Zeichen zu verwenden, sie können jedoch auch weiterhin das jeweils in den USA und in Kanada gültige Zeichen verwenden.



CSA – Internationales Zeichen

Wenn dieses Zeichen das Merkmal „C und US“ oder „NRTL/C“ enthält, bedeutet dies, dass das Produkt sowohl für den us-amerikanischen als auch den kanadischen Markt zertifiziert wurde und zwar in Übereinstimmung mit den in den USA und Kanada gültigen Normen.



Das CB-Scheme

Das internationale elektrotechnische Komitee für normengerechte Konformitätsprüfung (The International Electrotechnical Committee for Conformity Testing to Standards (IECEE) hat das CB-Scheme (ein spezielles Zertifizierungsverfahren) für elektrische Geräte entwickelt. Es handelt sich um ein internationales System für die Anerkennung von Tests. Das CB-Scheme – oder CB-Vereinbarung – ist eine multinationale Übereinkunft zwischen den Mitgliedsstaaten und Zertifizierungsorganisationen, die einen CB-Testbericht verwenden, der von einer dieser Organisation herausgegeben wurde. Das CB-Scheme verbreitet sich sehr und stellt eine der erfolgreichsten Lösungen für den weltweiten internationalen Handel. Das unter dem CB-Scheme organisierte Netzwerk besteht aus 58 Produktzertifizierungsorganisationen, Nationalen Zertifizierungsbehörden (NCB) und 140 Testlabors (CBTL) in 43 Ländern in Amerika, Europa, Asien, Australien und Afrika. Die CB-Vereinbarung gilt für Produkte, für die es bereits von der IECEE anerkannte IEC-Normen gibt. Die Produkte werden gemäß den IEC-

Normen getestet und oft sogar unter Berücksichtigung der nationalen Unterschiede der einzelnen Mitgliedsstaaten. Die nationalen Unterschiede bestehen in besonderen Anforderungen, die die IECEE den Mitgliedsstaaten gemäß den regionalen Sicherheitsanliegen innerhalb des CB-Scheme erlaub.



Keymark

„Keymark“ ist ein freiwilliges Zeichen. Es handelt sich um das einzige paneuropäische Sicherheitszeichen für Haushaltsgeräte. Es vermittelt dem Konsumenten in Europa die klare und deutliche Botschaft, dass das Produkt die harmonisierten europäischen Sicherheitsnormen erfüllt. Regulierungsbehörden erkennen es als Unterstützung des CE-Zeichens an. Ein Produkt mit dem Keymark-Zeichen muss nicht noch einmal einer weiteren Prüfung durch eine Zertifizierungsorganisation in einem anderen europäischen Land unterzogen werden. Bis heute trugen Geräte, die in unterschiedlichen europäischen Ländern zertifiziert wurden, unterschiedliche europäische Zeichen, obwohl die Bewertungssysteme im Wesentlichen übereinstimmen. „Keymark“ stellt dagegen als einziges in diesen Ländern allgemein anerkanntes Zeichen eine Alternative dar. Ein einziges Zeichen räumt Zweifel und Missverständnisse aus.



VDE – Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.

Gilt für elektrotechnische Produkte, einschließlich der Produkte, die vom Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) sowie dem Medizinproduktegesetz (MPG) erfasst werden. Das VDE-Zeichen belegt die Übereinstimmung mit den VDE-Standards oder den europäischen oder international harmonisierten Normen und bestätigt die Übereinstimmung mit den Schutzanforderungen der jeweils anzuwendenden EU-Richtlinie.



GS Mark – GS-Zeichen

Das GS-Zeichen ist ein freiwilliges Zeichen. Produkte werden gemäß der Niederspannungsrichtlinie, der EMC-Richtlinie, der Maschinenrichtlinie oder nationaler Normen bewertet. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage des deutschen Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG). Es handelt sich um ein anerkanntes Zeichen für Büro- und Haushaltsgeräte sowie Industriegeräte und ist in weiten Teilen Europas anerkannt. Das GS-Zeichen signalisiert dem Käufer, Kunden und Konsumenten, dass das Produkt, sein Handbuch sowie sein Herstellungsprozess von einer anerkannten Behörde wie beispielsweise der Berufsgenossenschaft, dem VDE und dem TÜV überprüft wurde und

regelmäßigen Kontrollaudits unterzogen wird. Da ein repräsentatives Produktmuster des Produktes bewertet, getestet und dessen Sicherheit bestätigt wird, genießt das GS-Zeichen große Anerkennung bei europäischen Konsumenten.



Nordischer Zertifizierungsdienst (NCS)

Die nordische Gegenseitigkeitsvereinbarung zur gegenseitigen Anerkennung von Testergebnissen zwischen den nordischen Unterzeichnerstaaten macht zusätzliche Produkttests nach europäischen Normen zur Gewährung weiterer nordischer Sicherheitszeichen überflüssig. Das D-Zeichen sowie die Zeichen FIMKO, SEMKO und NEMKO bilden ein gemeinsames Testprogramm.



Schweizer Sicherheitszeichen

Durch die Verwendung des freiwilligen Schweizer Sicherheitszeichens, das vollständig mit der Richtlinie für Elektrische Niederspannungsprodukte (NEV) übereinstimmt, zeigt der Hersteller eines elektrischen Niederspannungsprodukts dem Konsumenten, dass dieses Produkt die gesetzlichen Bestimmungen zur elektrischen Sicherheit und zu elektromagnetischer Kompatibilität erfüllt.

Die Verwendung durch den Hersteller oder Verkäufer basiert auf einer Konformitätsbescheinigung oder auf Testberichten, die von offiziellen Zertifizierungsstellen oder internationalen Zertifizierern anerkannt sind. Die große Bedeutung des Sicherheitszeichens basiert sowohl auf dem Interesse der Hersteller sowie der Vertrieber, beide möchten Sicherheit und Qualität vermarkten.



CCC-Sicherheitszeichen (China)

Seit dem 1. August 2003 werden die Zeichen „CCIB“ und „CCEE“, die sich normalerweise auf chinesischen Produkten befanden, zu einem Zeichen zusammengefasst und durch das „CCC“-Zeichen ersetzt. China hat die beiden gesetzlich vorgeschriebenen Prüfungssysteme: Überprüfung des Inhaltes export- und importbestimmter Produkte sowie Qualitätskontrolle zu einem Verfahren zusammengeführt, um seine Engagement für den Eintritt in die Welthandelsorganisation zu demonstrieren.



GOST – R Sicherheitszeichen (Russland)

Das GOST-R-Zeichen ist ein für alle nach Russland gelieferten elektrischen Produkte verbindliches Zeichen. Die Gesetze der Russischen Föderation schreiben die Übereinstimmung der Produkte mit dem russischen Sicherheitsstandard (GOST-R) vor. Das GOST-R-Zertifikat wird nach einer technischen Beurteilung der Produkte erteilt, um die

Übereinstimmung mit den russischen Sicherheitsstandards zu gewährleisten.



NOM Sicherheitszeichen (Mexiko)

Die mexikanische Regierung verlangt, dass alle elektrischen Geräte gemäß den Anforderungen des NOM-Zeichens auf ihre Sicherheit hin überprüft werden müssen. Testberichte werden nur von der akkreditierten Einrichtung SINALP (Akkreditierungssystem nationaler Testlaboratorien) anerkannt.



PSB Sicherheitszeichen (Singapur)

Das PSB-Zeichen wird von der Produktivitäts- und Normungsbehörde in Singapur ausgestellt. Die Sicherheitsbehörde (PSB) ist die gesetzliche Behörde, die vom Handels- und Industrieministerium ernannt wird, um die gesetzlichen Bestimmungen umzusetzen. Die Sicherheitsbehörde hat die Bestimmungen dahingehend ergänzt, dass alle Produkte mit dem SAFETY Sicherheitszeichen versehen werden müssen. Hersteller, Importeure, Händler, Wiederverkäufer, alle die geprüften Produkte liefern, müssen versichern, dass sie die Sicherheitsbestimmungen befolgt haben.



CE – Konformitätserklärung

CE steht für „Communautés Européennes“, die Europäische Gemeinschaft. Das CE-Zeichen wurde von der Europäischen Kommission eingeführt. Diese legte auch die Richtlinien fest, wann das CE-Zeichen erlaubt ist. Mit dem CE-Zeichen erklärt der Hersteller oder sein Repräsentant in der EU, dass das Produkt die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen der jeweiligen geltenden europäischen Richtlinien einhält. Hersteller außerhalb der EU können europäische Importeure als Vertreter ihrer Produkte bestimmen. Das CE-Zeichen befindet sich nur auf Produkten, bei denen europäische Richtlinien existieren, die eine solche CE-Kennzeichnung einfordern.

Quelldokumente

- Council Directive 95 / 63 / EC of December 1995 amending Directive 89 / 655 / EEC concerning the minimum safety and health requirements for the use of work equipment by workers at work (second individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89 / 391 / EEC);
- Council Directive 2006 / 95 / EC Electrical Equipment designed for use within certain voltage limits („The Low Voltage Directive“)
- Council Directive 98 / 37 / EC – „The Machinery Directive“
- IEC 60364-7 Low-voltage electrical installations, Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 704: Construction and demolition site installations; Section 706: Conducting Locations with Restricted Movement
- IEC 60335 – 1:2006 Household and similar Electrical Appliances – Safety – Part 1: General Requirements
- Canadian Electrical Code, Part 1, Part 2
- National Standard of Canada CAN / CSA – C22.2 No. 71-1-M89
- EUSA Safe Practice Guide: Low Voltage Applications
- Ontario Electrical Safety Report 2006 (Electrical Safety Authority)
- EN 60745 – Hand-held Motor-operated Electric Tools – Safety
- EN 61029 – 1:2003 Safety of Transportable Motor-Operated Electric Tools – Part 1: General Requirements
- ET 215: 2008 Guide to the Maintenance, Inspection and Testing of Portable Equipment in the Workplace – Electro-Technical Council of Ireland
- Guide to the Safety, Health and Welfare at Work (General Application) Regulations 2007 – HSA Ireland
- Ordinance concerning the protection of Safety and Health in the Provision of Work Equipment and its use at Work 2004. (BetrSichV)

Quelldokumente

- Safety on Construction Sites – HSE UK
- Memorandum of Guidance on the Electricity at Work Regulations 1989 (HSE / UK)
- Code of Practice for the In-service Inspection and Testing of Electrical Equipment 2007 (IEE / UK)
- IEC 60050 – 826 International Electrotechnical Vocabulary Part 826: Electrical installations



ISSA Section for Electricity

c/o Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse

Gustav-Heinemann-Ufer 130 | 50968 Köln | Germany

Tel.: +49 (0)221 3778-6007 | Fax: +49 (0)221 3778-196007

E-Mail: electricity@bgetem.de

www.issa.int/prevention-electricity