

3.1 Verfahren

Mit den Mini-Spülbohranlagen werden gesteuerte Bohrungen aufgeföhren. Zunächst erfolgt eine Pilotbohrung im Durchmesser von 58 oder 80 mm. Die Pilotbohrung wird dabei mit einem handelsüblichen Sender/Empfängersystem auf ihren Verlauf hin überwacht. Anschließend erfolgt der Rohreinzug mit einem entsprechenden Einziehwerkzeug. Je nach Einsatz, Maschinentyp und Bodenverhältnissen (bis Bodenklasse 5, teilweise bis Bodenklasse 6) können Rohre bis DN 150 ohne vorherigen Aufweitvorgang eingezogen werden (Bild 5). Der maximale Aufweitdurchmesser beträgt 220 mm. Damit sind die meisten Leitungen problemlos zu verlegen.

Je nach Bodenverhältnissen wird für den „Spülvorgang“ eine Wasser-Polymer-Bohrspülung oder eine Bentonit-Bohrspülung verwendet. In vielen Fällen ist eine Wasser-Polymer-Spülung ausreichend. Die Rüst-, Bohr- und Rohreinzugszeiten betragen oft nur wenige Stunden. Durch die gesteuerten Bohrungen, bei denen der Standort des Bohrkopfes oberirdisch genau verfolgt werden kann, sind auch Hindernisse im Bogen zu umgehen bzw. zu unterqueren. Die Überwachung der dabei gemessenen Werte am PC bzw. Laptop dient sowohl der kontinuierlichen Ausrichtung der Bohrung als auch später der notwendigen Dokumentation.

3.2 Hausdurchführungen

In der Regel beginnt bei der Durchführung durch Hauswände die Pilotbohrung in der Anschlussgrube oder aus einem Kanalschacht. Vor der Kellerwand wird der Bohrkopf dann aus dem Versorgungsraum des Kellers geortet und anschließend mit einer Kernbohrung von innen überbohrt. Mit dem System Grundopit K kann dabei direkt bis in den Anschlussraum des Kellers gebohrt werden. Nach dem Wechsel des Bohrwerkzeuges erfolgt der Einzug des Schutzrohres für die Kabel. Die Gebäudeeinführung dichtet die Kellerwand außen und innen ab. Ein Kopfloch vor der Hauswand ist dadurch nicht erforderlich. Das macht den Hausanschluss nicht nur noch wirtschaftlicher, sondern senkt das Risiko der Gewährleistung gegenüber dem bisherigen Verfahren, bei dem verschiedene Subunternehmer beauftragt werden mussten.

4

Wirtschaftlichkeit

Der Erfolg einer grabenlosen Verlegemaßnahme wird gemessen an der Verlegequalität und an der Wirtschaftlichkeit. Kriterien sind dabei die Verlegegenauigkeit, die Unversehrtheit wertvoller Oberflächen und Fremdanlagen, die Schonung der Umwelt und bei einer Leitungsverlegung direkt bis ins Haus die Dichtheit des Mauerwerks. Der geringe Geräte- und Personaleinsatz sowie die kurze Bauzeit sind ebenfalls entscheidende Größen für die Wirtschaftlichkeit. ■

Sicherheitsstromversorgung und Umschalteneinrichtungen

Anforderungen in medizinisch genutzten Bereichen

H.-J. Slischka, Berlin

Voraussetzung für die sach- und fachgerechte Errichtung von Niederspannungsanlagen im Allgemeinen ist normengerechte Planung. Dies trifft ganz besonders auch auf die sichere Stromversorgung für medizinisch genutzte Bereiche zu. Die Informationen, die für den Elektrofachplaner als Grundlage zur Verfügung stehen müssen, sind in den Abschnitten 132.2 bis 132.5 der DIN VDE 0100-100 [1] aufgeführt. Die Anforderungen, mit denen die Planung übereinzustimmen hat, legen die Abschnitte 132.6 bis 132.12 fest.

1

Schutzziel ist die Sicherheit des Patienten

Seit der Erstausgabe von Normen für medizinisch genutzte Bereiche und Räume ist das Schutzziel derart definiert, dass die elektrischen Anlagen so geplant, errichtet und betrieben werden müssen, dass die Sicherheit der Patienten weder bei medizinischen Eingriffen, Untersuchungen und/oder Behandlungen noch bei deren Aufenthalt in diesen Bereichen durch elektrische Gefährdungen beeinträchtigt wird. Dazu gehört neben der richtigen Auswahl und Anwendung von Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag, dass die elektrische Versorgung der elektrischen Betriebsmittel und Anlagen zuverlässig, mit hoher Verfügbarkeit und qualitätsgerecht in den für die Betriebsmittel und Anlagen vertraglichen Grenzparametern erfolgt. Die Erfüllung dieser Anforderungen erfordert u. a. für medizinisch genutzte Gebäude und/oder für Teile davon (medizinisch genutzte Bereiche oder Räume) zwei unabhängige Versorgungsmöglichkeiten mit Elektroenergie: Neben der Versorgung aus dem öffentlichen Energieversorgungsnetz – Netz der Allgemeinen Stromversorgung (**AV-Netz**) – muss ein zweites, davon unabhängiges Versorgungsnetz mit einer gesonderten Stromquelle – das Netz der Sicherheitsstromversorgung (**SV-Netz**) – vorhanden sein. Dieses Netz muss in einer definierten Umschaltzeit bei Unterbrechung der Versorgung aus dem AV-Netz zur Verfügung stehen.

1.1 Eigenständiges SV-Netz: Langer Weg der Normung

Die Anforderungen für dieses eigenständige SV-Netz in das Vorschriftenwesen aufzunehmen, war allerdings in beiden deutschen Staaten eine „sehr schwierige Geburt, ge-

Autor

Elektromeister Dipl.-Ing. (FH) Hans-Joachim Slischka (VDE), Berlin, ist Fachberater für Elektrotechnik in der Medizin und Referent des eplanerforums.

eplanerforum 2014/2015

Tagesseminare für Elektrofachplaner

Elektrische Anlagen für medizinische Einrichtungen stehen im Mittelpunkt des kommenden **eplanerforums**. Dabei geht es um die haftungssichere Planung nach den geltenden Normen und Rechtsvorschriften, insbesondere

- **DIN VDE 0100-710:2012-10** in Verbindung mit
- **DIN VDE 0100-710 Beiblatt 1:2014-06** sowie zutreffende Anforderungen aus tangierenden Normen für
- **elektrische Anlagen für Sicherheitszwecke**
- **Notbeleuchtung** und/oder **Sicherheitsbeleuchtung**
- **Überspannungsschutz**.

Behandelt werden ebenso besondere elektrotechnische Sicherheitsanforderungen

- bei Schnittstellen zu Anlagen der Kommunikations- und Informationstechnik, z. B. Rufanlagen,
- für Räume der Physio-, Hydro- und Balneotherapie,
- für Räume zur Versorgung, z. B. Küche, Krankenhausapotheke.

Schwerpunkte sind:

- Gefährdungsbeurteilungen
- Voraussetzungen für eine rechtssichere Planung,
- Risiken bei der Planung nach Normen, deren Inhalte als Mindestanforderungen zu sehen sind und
- mögliche Rechtsfolgen bei Nichterfüllung der vertraglich geschuldeten Leistungen.

Termine und Tagungsorte in der Übersicht:

- 19. September 2014 in Berlin
- 7. November 2014 in Stuttgart
- 14. November 2014 in Leipzig
- 28. November 2014 in Hannover
- 6. März 2015 in Nürnberg
- 24. April 2015 in Köln
- 22. Mai 2015 in Dresden

Weitere Informationen und Anmeldung unter **www.eplanerforum.de**

wissermaßen mit Kaiserschnitt“. Beispielsweise ist erstmals in der zweiten Ausgabe von VDE 0107:1968-03 [2] § 8 die Notwendigkeit für eine Besondere Ersatzstromversorgung aufgeführt, ein getrennter Netzaufbau für die allgemeine Stromversorgung und für die Ersatzstromversorgung ist jedoch nicht gefordert.

Die erst 21 Jahre (!) später in Kraft gesetzte Folgeausgabe 1989-11 [3] enthielt erstmals im Abschnitt 5 konkrete Anforderungen an die Netze und an Umschalteneinrichtungen. Leider beinhaltete diese Ausgabe mit „Kochbuch-Charakter“ einige Fehler in den Beispielen für die Netzgestaltung, die in der Praxis übernommen wurden und auch heute noch in Krankenhäusern der alten Bundesländer zu Problemen führen.

Mit der Aufnahme des Begriffs „Sicherheitsstromversorgung“ erfolgte aber auch eine Anpassung an die internationale Normungsarbeit und an die Basisnorm DIN VDE 0100-560 [4] „Elektrische Anlagen für Sicherheitszwecke“. Definition und Inhalt dieser Norm stellen klar, dass eine elektrische Anlage für Sicherheitszwecke dafür bestimmt ist, die Funktion von Betriebsmitteln aufrecht zu erhalten, die

- für die Sicherheit und Gesundheit von Personen und/oder
- zur Vermeidung von Umweltschäden und Schäden an anderen Betriebsmitteln erforderlich sind. Dabei wird davon ausgegangen, dass diese Stromversorgungsanlage neben der Stromquelle auch das nachfolgende Verteilernetz und die Installationsanlage sowie teilweise auch die erforderlichen Betriebsmittel einschließt.

2 Neues Beiblatt 1 zur DIN VDE 0100-710

Die Anforderungen an den normengerechten Aufbau des Sicherheitsnetzes sind in der ep-Beitragsreihe „Sicherheitsstromversorgung für medizinische Bereiche“ [5–7] ausführlich beschrieben, die unter Bezugnahme auf DIN VDE 0100-710:2002-11 [8] ausgearbeitet wurde. Die derzeit gültige Ausgabe des Teiles 710 [9] ist erstmals eine auf der Basis der IEC 60364-7-710:2002 europäisch harmonisierte Ausgabe, die unter den schwierigen Bedingungen der Konsensfindung viele Kompromisse erforderte. Dabei sind scheinbar viele Lücken im normativen Inhalt entstanden, die jedoch vielfach durch Anforderungen aus den Basisteilen der Gruppen 100 bis 600 abgedeckt werden.

Fast zwei Jahre nach dem Erscheinen von [9] ist nun das Beiblatt 1 in der Ausgabe Juni 2014 [10] erschienen, das die wichtigsten „Ungereimtheiten“ zu erläutern versucht. Damit werden die inhaltlichen Aussagen der genannten Beitragsreihe im Elektropraktiker bestätigt.

2.1 Anforderungen gelten auch für Anlagen über 1 kV

Bekanntermaßen ist Teil 710 eingegliedert in die Normenreihe von DIN VDE 0100 „Errichten von Niederspannungsanlagen“, was insbesondere in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen mit der Einspeisung aus dem Mittelspannungsnetz zu Sicherheitslücken geführt hat. Beiblatt 1 stellt nunmehr klar, dass für deren elektrische Infrastruktur die Anforderungen des Teils 710 auch zusätzlich zu den Anforderungen der Normenreihe für Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV – DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1:2011-11) [11] – und für die hier notwendigen Maßnahmen zur Erdung nach DIN EN 50522 (VDE 0101-2):2011-11 [12] gelten.

2.2 Hauptverteiler

In der DIN VDE 0100-710 [9] wird mehrfach der Begriff „Hauptverteiler“ verwendet, der weder im Teil 200 [14] der Normenreihe DIN VDE 0100 noch im internationalen elektrotechnischen Wörterbuch der DKE (DKE-IEV) definiert ist. Im Beiblatt 1 wird unter 710.3.11 dieser Hauptverteiler wie folgt erläutert:

Die Installation für medizinisch genutzte Bereiche fordert eine Niederspannungshauptverteilung je nach Größe der Anlage. Diese versorgt (die) Gebäudehauptverteilung(en) (kann auch Bereichs- oder Abschnittshauptverteilung sein). Alle Hauptverteiler sind immer getrennte Verteiler für die allgemeine Stromversorgung und für die Sicherheitsstromversorgung. Im Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung wird die Spannung der ersten Stromversorgung gemessen. Bei Spannungsunterschreitung wird auf die zweite Stromversorgung umgeschaltet.

2.3 Sicherheitsstromversorgung

Nach Abschnitt 710.313.101 der DIN VDE 0100-710 [9] soll das Verteilersystem so geplant und errichtet werden, dass die automatische Umschaltung von der AV-Stromversorgung auf die SV-Stromquelle „erleichtert“ wird. Diese Erleichterung erstreckt sich weder technisch, materiell noch finanziell auf Art und Umfang der Versorgung; die Erleichterung bezieht sich eher auf die ständige Nutzbarkeit, die notwendige Wartung und Pflege und die erforderliche regelmäßig wiederkehrende Prüfung. Dazu gehört eine gründliche Planung, die ein sicheres Betreiben, eine leichte Instandhaltbarkeit, eine unkomplizierte Reparatur bzw. den Austausch defekter Geräte, Bauteile oder anderer Betriebsmittel so ermöglicht, dass keine oder nur eine geringe Beeinträchtigung in der Nutzung der medizinischen Bereiche eintritt. Auch sind Maßnahmen zu berücksichtigen, die die notwendigen regelmäßig wiederkehrenden Prüfungen und Instandhaltungsmaßnahmen möglichst ohne Unterbrechungen in der Sicherheitsstromversorgung ermöglichen. Dazu gehört beispielsweise beim konstruktiven Aufbau der Haupt-



Frisst 500 mm² und macht trotzdem eine schlanke Figur!

Der größte Verteilerblock im Sortiment von FTG fasst Aluminium-Leiter bis 500 mm² und spart dank seiner kompakten Abmessungen dennoch Platz im Schaltschrank. FTG bietet für alle erdenklichen Anwendungen mehr als 9000 Produkte, die Zeit und Platz sparen und die die Gefahr von Anschlussfehlern reduzieren.

Tafel 1 Zulässige Niederspannungsschaltgeräte zum Trennen

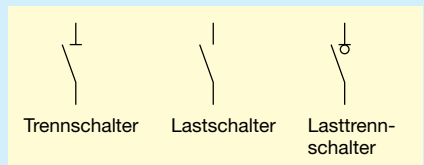
Norm	Titel	Anwendungsbereich/Inhalt
DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107): 2012-12	Niederspannungsschaltgeräte: Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten	für Verteiler- und Motorstromkreise mit Bemessungsspannungen bis AC 1 000 V oder DC 1 500 V
DIN EN 60947-6-1 (VDE 0660-114): 2006-07	Niederspannungsschaltgeräte: Teil 6-1: Multifunktionsschaltgeräte – Netzsicherer	für Netzsicherer (TSE) für Stromnetze mit Unterbrechung der Stromversorgung der Last während des Umschaltvorgangs, deren Bemessungsspannung AC 1 000 V bzw. DC 1 500 V nicht übersteigt, Bauart: – handbetätigte Netzsicherer (MTSE); – fernbetätigte Netzsicherer (RTSE); – automatische Netzsicherer (ATSE)
DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101): 2014-01	Niederspannungsschaltgeräte: Teil 2: Leistungsschalter	für Leistungsschalter, zum Anschluss an Stromkreise mit Bemessungsspannungen bis AC 1 000 V/DC 1 500 V; zusätzliche Anforderungen an Leistungsschalter mit integrierten Sicherungen, unabhängig von den Bemessungsströmen, der Bauart und den voraussichtlichen Anwendungen der Leistungsschalter

Geräte				
Funktion				
Einschalten				
Dauerstrom				
Ausschalten				

(1) Schwelle von der Norm nicht festgelegt
(2) durch Sicherung

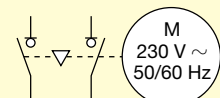
Normalstrom
 Überlaststrom
 Kurzschlussstrom

1 Technische Anforderungen an Niederspannungsschaltgeräte nach DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107): 2012-12



2 Graphische Symbole für Schaltpläne nach IEC 60617-7:1- Teil 7: Schaltzeichen für Schalt- und Schutzeinrichtungen

Remote controlled changeover switch IEC 60947-3



3 Kennzeichnung eines Lasttrennschalters mit Motorantrieb

verteilungen der Einsatz von Schaltgeräten in Einschubtechnik, die Berücksichtigung von gesonderten Umgehungsschaltungen zur abschnittswisen Freischaltung einzelner Bereiche und dergleichen.

Für den sicheren Betrieb der Stromversorgungen sind stets automatische Umschalt-einrichtungen zwischen dem AV-Netz und dem SV-Netz erforderlich; diese müssen **immer** automatisch umschalten.

2.4 Verteiler für med. genutzte Bereiche der Gruppe 2

Verteiler der Gruppe 2 benötigen stets die erste – bevorzugte – Einspeisung direkt von der Gebäudehauptverteilung der Sicherheitsstromversorgung und eine zweite Einspeisung, die ebenfalls indirekt von der Gebäudehauptverteilung des AV-Netzes zu verlegen ist. Geht man davon aus, dass als Sicherheitsstromquellen ein Stromversorgungsaggregat mit Hubkolben-Verbrennungsmotor nach DIN 6280-13 verwendet wird, entspricht diese Versorgung der zusätzlichen Klassifizierung als „Automatische Versorgung innerhalb von 15 Sekunden“ (Klasse 15).

Wird für medizinische Bereiche oder Teile davon eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (Klasse 0), eine sehr kurze Unterbrechung (Klasse 0,15) oder eine Kurzunterbrechung (Klasse 0,5) nach Abschnitt

710.560.4.1 und Anhang A zur Norm unter Verwendung von BSV-Anlagen nach DIN VDE 0558-507 [15] gefordert, muss hier die erste – bevorzugte – Einspeisung direkt von der BSV-Anlage und die zweite Einspeisung von der Gebäudehauptverteilung des SV-Netzes erfolgen. Im Falle, dass ein separates Sicherheitsstromversorgungsnetz nicht vorhanden ist, beispielsweise in Ärztehäusern, ist auch die Kombination BSV/AV möglich.

Eine derartige Sicherheitsstromversorgung beschränkt sich in der Regel auf einen räumlich begrenzten oder funktionell zusammengehörigen medizinisch genutzten Bereich.

3 Umschalt-einrichtungen

3.1 Selbsttätig oder automatisch?

Nach Abschnitt 710.536.101 der DIN VDE 0100-710 [9] wird eine zuverlässige Trennung zwischen den Systemen gefordert; gemeint sind hier das Netz der allgemeinen Stromversorgung und das Netz der Sicherheitsstromversorgung. Selbstverständlich gelten die Anforderungen dieses Abschnittes auch für die zuvor erwähnte Versorgungskombination einer BSV-Einspeisung und der SV-Einspeisung bzw. BSV/AV-Einspeisung.

Überschrieben ist der Absatz der Norm mit „Selbsttätige Umschalt-einrichtung“, die Anforderungen über Erfordernis und Qualität (710.313.101) der Umschaltung verwenden aber den Begriff „Automatische Umschaltung“. Selbstverständlich gibt es zwischen selbsttätig und automatisch keinen Unterschied; nach Normtext (710.536.101) sollen Umschalt-einrichtungen *automatisch für die unterbrechungsfreie Stromversorgung direkt an jedem Verteilerpunkt (Hauptverteiler und Verteiler für medizinisch genutzte Bereiche der Gruppe 2) aus den beiden unabhängigen Systemen sorgen*.

Unterbrechungsfrei geht nicht! Die gegenüber DIN VDE 0100-560 [4] geänderte Klassifizierung der Stromquellen für Sicherheitszwecke in medizinisch genutzten Bereichen ist in der Tabelle im Anhang A der Norm (710.560.4.1) enthalten. Danach entspricht unterbrechungsfrei der Klasse 0 – keine Unterbrechung. Dies ist technisch nicht lösbar und widerspricht auch den Anforderungen der Norm: 710.560: Die Stromversorgung für Sicherheitszwecke muss den Weiterbetrieb automatisch übernehmen, wenn die Spannung eines oder mehrerer aktiver Leiter am Hauptverteiler des Gebäudes der Allgemeinen Stromversorgung über mehr als 0,5 s lang auf weniger als 90 % der Nennspannung abfällt.

Zum Glück sind die langjährig bekannten und bewährten zulässigen Umschaltzeiten nicht

der europäischen Harmonisierung zum Opfer gefallen. Nach wie vor wird bei den Stromquellen unterschieden zwischen

- Umschaltzeiten von höchstens 0,5 s,
- Umschaltzeiten von höchstens 15 s und
- Umschaltzeiten über 15 s.

3.2 Sichere Trennung zwischen den Systemen

Im Abschnitt 710.536.101 wird eine zuverlässige Trennung zwischen den Systemen gefordert. Als Einrichtungen zum Trennen und Schalten werden in DIN VDE 0100-530 [13] Abschnitt 536 genannt: Leitungsschutzschalter, selektive Haupt-Leitungsschutzschalter, Leistungsschalter mit Trennfunktion, Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen und Trennschalter. Diese Auflistung wird im Anhang C zur Norm hinsichtlich der zu erfüllenden Eigenschaften der Geräte präzisiert.

3.3 Schütze in Umschalteinrichtungen nicht zulässig

In der Vergangenheit sind als Schaltgeräte für selbsttätige automatische Umschalteinrichtungen bis zu einem Bemessungsbetriebsstrom von 80...100 A überwiegend zwei Schütze eingesetzt worden. Die in den Produktnormen für Schütze vorgegebenen technischen Parameter erfüllen jedoch nicht die Vorgaben nach sicherer Trennung, d. h. Schütze dürfen für die Fertigung von Umschalteinrichtungen seit Inkrafttreten von Teil 710 am 01.10.2013 nicht mehr verwendet werden! Für geplante und in Bau befindliche Bauvorhaben gilt eine Übergangsfrist bis zum 01.09.2015; bis dahin muss die jeweilige Anlage fertiggestellt, geprüft und abgenommen sein.

Empfehlenswert ist aus Sicherheitsgründen jedoch sowohl für Elektrofachplaner als auch für Ausführungsunternehmen die Anzeige dieser Normenänderung beim jeweiligen Auftraggeber mit dem Ziel, eine Planungs- und/oder Ausführungsart zu vereinbaren.

3.4 Zulässige Schaltgeräte für Umschalteinrichtungen

In der Tafel ① sind die zulässigen Schaltgeräte für das geforderte sichere Trennen zwischen den Stromversorgungssystemen aufgeführt, die zu erfüllenden technischen Parameter an die in DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107): 2012-12 [14] aufgeführten Niederspannungsschaltgeräte sind aus Bild ① ersichtlich. Zur Kenntlichmachung der Eigenschaften müssen Schaltgeräte mit einem grafischen Symbol nach Bild ② gekennzeichnet werden, Bild ③ zeigt das Symbol für einen (4-poligen) Lasttrennschalter.

Zu beachten ist die Normen Anforderung, wonach die dauerhafte Funktion der Umschalteinrichtung gesichert sein muss. Das bedeutet beispielsweise, dass der Ausfall der Steuerspannung nicht zum Ausfall der Stromkreisversorgung am Patientenplatz

führen darf! Alle unterbrechungsbedingten Schaltungen zwischen den Systemen müssen verzögert sein, um Kurzzeitunterbrechungen zu überbrücken.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-100 VDE 0100-100:2009-06 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe.
- [2] VDE 0107:1962-12 Bestimmungen für das Errichten elektrischer Anlagen in medizinisch genutzten Räumen.
- [3] VDE 0107:1989-11 Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern.
- [4] DIN VDE 0100-560 Errichten von Niederspannungsanlagen; Elektrische Anlagen für Sicherheitszwecke.
- [5] *Slischka, H.-J.*: Stromversorgung für medizinische Bereiche (1). Elektropraktiker, Berlin 63 (2009) 12, S. 969–968.
- [6] *Slischka, H.-J.*: Stromversorgung für medizinische Bereiche (2). Elektropraktiker, Berlin 64 (2010) 9, S. 745–748.
- [7] *Slischka, H.-J.*: Stromversorgung für medizinische Bereiche (3). Elektropraktiker, Berlin 64 (2010) 11, S. 928–931.
- [8] DIN VDE 0100-710 (VDE 0100-710):2002-11 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 7-710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Bereiche.
- [9] DIN VDE 0100-710 (VDE 0100-710):2012-10 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 7-710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Bereiche.
- [10] DIN VDE 0100-710 (VDE 0100-710 Beiblatt 1):2014-06 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 7-710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Bereiche. Beiblatt 1: Erläuterungen zur Anwendung der normativen Anforderungen aus DIN VDE 0100-710.
- [11] DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1:2011-11) Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV; Teil 1: Allgemeine Bestimmungen.
- [12] DIN EN 50522 VDE 0101-2:2011-11 Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV.
- [13] DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530):2005-06 Errichten von Niederspannungsanlagen; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Schalt- und Steuergeräte.
- [14] DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 200: Begriffe.
- [15] DIN VDE 0558-507 (VDE 0558-507):2008-12 Batteriegestützte zentrale Stromversorgungssysteme (BSV) für Sicherheitszwecke zur Versorgung medizinisch genutzter Bereiche.
- [16] DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107): 2012-12 Niederspannungsschaltgeräte; Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten. ■

Wenn Ihr Smartphone die Stundenzettel ersetzt...

Gratis!



...sind
Papierberge
Vergangenheit.

Mit der Streit V.1® Zeiterfassungs-App erfassen Ihre Monteure Arbeitszeiten auftragsbezogen für einzelne Mitarbeiter oder die ganze Kolonne.

Jetzt gratis testen!

Mehr unter www.streit-datec.de/zeit



Streit Datentechnik GmbH

Julius Allgeyer-Str. 1

77716 Haslach

Tel.: 0 78 32 / 995-0

streit@streit-datec.de