für die Kabel/Leitungen, es sei denn, die Übersichtlichkeit ist gegeben.
Eine zusätzliche Kennzeichnung der Schalter, Steckdosen und Leuchten bzw. anderer fest angeschlossener Betriebsmittel/Verbrauchsmittel ist in der Haus-/Gebäudeinstallation nicht gefordert, ausgenommen bei Sicherheitsstromkreisen. *W. Hörmann*

Elektroinstallation in Therapieräumen

? Wir haben den Auftrag, die Elektroinstallation in Räumen mit der Nutzung „Physikalische Therapie“ auszuführen. Bei der Einstufung der Räume gibt es Meinungsverschiedenheiten zwischen dem planenden Ingenieurbüro und uns. Wir sind der Ansicht, dass die Räume der Physikalischen Therapie in Gruppe 1 einzustufen sind. Das Ingenieurbüro gibt uns jedoch vor, die elektrischen Installationen gemäß Gruppe 0 vorzunehmen. Einzelne Räume werden u. a. genutzt für Elektrotherapie bzw. Unterwassermassage. Wie sollen wir uns in diesem Falle verhalten, um rechtssicher die Arbeiten zu Ende führen zu können?

! Um die gestellte Frage zweifelsfrei beantworten zu können, ist es zunächst sinnvoll, die vorliegende medizinische Aufgabe näher zu betrachten und das Schutzziel für den Patienten herauszuarbeiten.

Physikalische Therapie, auch kurz Physiotherapie genannt, ist der Oberbegriff für eine Reihe von medizinisch therapeutischen Verfahren zur allgemeinen Anregung oder gezielten Behandlung gestörter physiologischer Funktionen mit physikalischen, naturgegebenen Mitteln. Dazu gehören die Behandlung mit

- Wasser (Hydrotherapie),
- Wärme und Kälte (Thermotherapie),
- Licht (Licht- oder Phototherapie),
- Luft (Klimatherapie),
- Heilquellen (Balneotherapie),
- Elektrizität (Elektrotherapie),
- dynamischen Kräften (Krankengymnastik),
- statisch-dynamischen Mitteln (Massage),
- und als Beschäftigungs- oder Arbeitstherapie (Ergotherapie),

Allein die Bandbreite der Therapiemöglichkeiten – mit oder ohne Einsatz von medizinischen elektrischen Geräten nach DIN VDE 0750 [1], deren Anwendung in trockenen oder feuchten Räumen u. dgl. – lässt erkennen, dass Ihre Fragestellung hinsichtlich der Einordnung in eine der Gruppen nach Abschnitt 710.3 von [2] nur allgemein beantwortet werden kann.

Wahl der Gruppe. Allein aus dem bestimmungsgemäßen Einsatz von medizinischen elektrischen Geräten wird deutlich, dass Räume der Physikalischen Therapie zweifelsfrei mindestens in die Gruppe 1 nach 710.2.6 von [2] einzuordnen sind. Selbst bei einfachen Massagen manueller Art werden zur Unterstützung der Therapiewirkung spezielle Wärmegeräte zur Lockerung der Muskulatur oder des Bindegewebes eingesetzt, teilweise sind hierfür noch die so genannten Lichtbügel im Einsatz.
Bei einer gezielten Anwendung von Wasser in allen seinen Aggregatzuständen (Eis, Wasser oder Dampf) für die Therapie des Patienten, sind weitere Maßnahmen zum Schutz des Patienten erforderlich, da

- der Patient bereits krank und sein natürliches Reaktionsvermögen gegenüber den Gefahren des elektrischen Stroms bereits herabgesetzt oder sogar ausgeschaltet ist, und
- durch die Durchfeuchtung der Haut die Empfindlichkeit noch größer wurde.

Neben den Anforderungen aus [2] zum Schutz gegen elektrischen Schlag einschließlich des zusätzlichen Potentialausgleichs sind auch die Anforderungen aus DIN VDE 0100-701 [3] zu beachten. Weiterhin muss bei der Planung und Ausführung der ortsfesten elektrotechnischen Anlagen die in den Produktnormen eingesetzter medizinischer elektrischer Geräte nach [1] enthaltenen Anforderungen zum Anschluss und Betrieb beachtet werden.
In diesem Zusammenhang muss auch darauf verwiesen werden, dass für Räume der Gruppe 1 nach [2], Abschnitt 710.413.1.6, ein zusätzlicher Potentialausgleich erforderlich ist, der auch in der Normenreihe DIN VDE 0750 [1] für eine Vielzahl von Medizinprodukten gefordert wird. Soweit in den Herstellerunterlagen keine diesbezüglichen Aussagen getroffen werden, sind zumindest für Räume der Hydro- und Balneotherapie die Anforderungen aus DIN VDE 0100-701 [3] zu erfüllen.
Verwiesen werden muss auch darauf, dass es für Räume der Physiotherapie, insbesondere für Anwendungen in der Hydro- und Balneotherapie ein Erfordernis für eine Sicherheitsbeleuchtung mit einer Unterbrechungszeit zwischen 0,5 s und 15 s gibt (vgl. [2] Tabelle E1). Patienten, die beispielsweise mit Heilpackungen (Heilschlamm) behandelt werden, sind für eine längere Zeit in Tüchern so eingewickelt, dass sie sich nicht selbst befreien können. Verständlich ist, dass der Ausfall der Allgemeinbeleuchtung bei derartigen Behandlungen ein lebensbedrohendes Risiko darstellt und deshalb nicht hingenommen werden kann. Ähnliche Überlegungen sind für Räume anzustellen, in denen der meistens bewegungsbehinderte Patient in medizinischen Bädern (Stangerbad, Vierzellenbad, Unterwassermassage u. a.) behandelt wird.
Aus diesen Beispielen wird deutlich, dass eine Einordnung medizinischer Bereiche oder Räume in eine der Gruppen keinesfalls vom Elektro-Fachplaner oder vom Errichtungsbetrieb erfolgen kann und darf. Ihnen fällt höchstens eine Beratungspflicht zu. Diese Aufgabe fällt ausnahmslos nach Abschnitt 710.3 von [2] dem verantwortlichen medizinischen Leiter zu. Er hat seine Einschätzung und Einordnung verantwortlich nach den Unterscheidungsmerkmalen von 710.2.5 bis 710.2.7 vorzunehmen und schriftlich zu bescheinigen.
Neben diesem formellen Fehler der Verantwortlichkeit für die Einordnung ist die genannte Einschätzung des Ingenieurbüros zur Einordnung der Räume der Physikalischen Therapie in die Gruppe 0 insofern falsch, dass nach [2], Abschnitt 710.2.5, die Gruppe 0 als medizinisch genutzter Bereich derart definiert ist, dass in diesen Bereichen keine Anwendungsteile nach [1] angewendet werden. Als Anwendungsteil wird jener Teil des medizinischen elektrischen Geräts verstanden, der bei bestimmungsgemäßem Gebrauch

- erforderlichenfalls in physikalischen (körperlichen) Kontakt mit dem Patienten kommt, damit das Gerät seine Funktion erfüllen kann, oder
- mit dem Patienten in Kontakt gebracht werden kann oder
- vom Patienten berührt werden muss.

Allein hieraus ist erkennbar, dass bei Einsatz von medizinischen elektrischen Geräten nach der Normenreihe DIN VDE 0750 im Regelfall die Einordnung in die Gruppe 1 nach [2] zu erfolgen hat.

Rechtliche Absicherung. Ihre Vorgehensweise gegenüber dem Ingenieurbüro ist abhängig von der Vertragsgestaltung (Rechtsgrundlage, „Wer mit Wem“ u. dgl.). Aus der Fragestellung ist zu vermuten, dass Ihnen für die Ausführung bereits ein Auftrag erteilt worden ist, sodass bereits eine Vertragsbeziehung besteht. Der Einfachheit halber gehen wir davon aus, dass es sich um einen Vertrag handelt, dem die Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB/B [4] zugrunde liegt. Danach hat der Auftraggeber dem Auftragnehmer die für die Ausführung der Leistungen notwendigen Unterlagen zu übergeben. Diese hat der Auftragnehmer nach VOB/C [5] hinsichtlich der Ordnungsmäßigkeit, Vollständigkeit und Fehlerfreiheit zu prüfen, um anschließend die Ausführungsunterlagen für die Baumaßnahme anfertigen zu können.

NORMENAUSZÜGE

Auszüge aus DIN-VDE-Normen sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 042.002 des DIN und des VDE. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich.
Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarkstr. 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

Um also spätere Rechtsfolgen aus den vorgegebenen Planungsunterlagen abwehren zu können, müssen Sie gemäß § 3 Nr. 3 von [4] Ihre Bedenken beim Bauherrn anmelden. Innerhalb einer durch Sie vorzugebenen Frist muss der Auftraggeber Ihnen mitteilen, ob er Ihre diesbezüglichen Bedenken teilt oder nicht. Sollte er Ihre Bedenken nicht teilen und die Ausführung wie vorgegeben verlangen, können Ihnen später keine Folgekosten angelastet werden.

Literatur

[1] DIN VDE 0750 Normenreihe „Medizinische elektrische Geräte".
[2] DIN VDE 0100-710:2002-11 Errichten von Niederspannungsanlagen; Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art; Medizinisch genutzte Bereiche.
[3] DIN VDE 0100-701:2002-02 –; Räume mit Badewanne oder Dusche.
[4] VOB/B Verdingungsordnung für Bauleistungen; Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen.
[5] VOB/C Verdingungsordnung für Bauleistungen; Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Nieder- und Mittelspannungsanlagen mit Nennspannungen bis 36 kV (DIN 18382 „Elektrische Anlagen bis 36 kV").

H.-J. Slischka

Bestandsschutz für Al-Leitungen/Kabel – Explosionsschutz

? Zu diesem Thema wurde im ep eine Leseranfrage beantwortet [1]. Jemand hatte behauptet, ab 2004 wäre der Bestandsschutz für Aluminiumleiter, die ja im Osten Deutschlands noch vorzufinden sind, abgelaufen.

Ungläubiges Kopfschütteln ändert nichts an folgender Tatsache: Altinstallationen mit Aluminium findet man auch heute noch. Nicht nur in Kleingärten, sondern auch in Handwerksbetrieben mit explosionsgefährdeten Bereichen. Deshalb soll der Antwort auf die Leseranfrage, die den weiteren Bestandsschutz für Aluminiumleiter bestätigt, folgendes hinzugefügt werden.

! Nach der nicht mehr gültigen TGL 200-0621 Teil 2 war Aluminium – wie jetzt auch gemäß VDE 0165 – erst ab 16 mm² zulässig, im Staubexplosionsschutz aber schon ab 2,5 mm². Ab 1984 wurden auch Kabel und Leitungen mit Al/Cu-Verbundleiter (N2AYY ...) installiert. Dieses Leitermaterial – hergestellt in Querschnitten von 2,5 mm² bis 10 mm² – hat eine dünne koaxiale Cu-Auflage. Es entspricht in mechanischer Hinsicht dem Aluminium. Somit gibt es unter Druck nach und ist wenig biegebeständig, bildet aber keine Oxydschicht.

Bevor man Stromkreise mit Aluminiumleitern ändert, sollte neben dem schon Gesagten auch folgendes bedacht werden:

Rechtliche Situation [2]

Für den Bestandsschutz dieser Anlagen gelten die Festlegungen des BMA von 1991 zum Weiterbetrieb von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen (Abschn. 2.3.2). Das heißt:

- Der Weiterbetrieb befugt betriebener Anlagen ist zulässig.
- Bestandsschutz besteht gemäß DDR- und Fachbereich-Standards, die als Grundsätze bis zur Aussonderung der Anlagen weiter gelten.

Technische Situation [3]

- Die Cu-Auflage täuscht unter der Klemme optisch einen Kupferleiter vor.
- Beim Austausch von Verbindungsmitteln muss auf Al-gerechte Klemmen geachtet werden (Vermeiden direkter Druckeinwirkung von Schrauben, Kontaktdruck durch Federelemente sichern).
- Beim Abisolieren darf die Kupferauflage nicht beschädigt werden (kein Schaben).
- Ob der rechtlich bestehende Bestandsschutz auch technisch gerechtfertig ist, muss jeweils überprüft werden.

Literatur

[1] *Egyptien, H.-H.*: Leseranfrage „Bestandsschutz für Al-Leitungen/Kabel". Elektropraktiker, Berlin 58(2004)4, S. 280-282.
[2] Mitteilung des BMA IIIb5 - 30013 vom 05.07.1991 „Rechtsangleichung des Arbeitsschutzrechts in den neuen Bundesländern einschließlich Berlin (Ost). DIN-Mitt. 71(1991)2, S. 110 ff.
[3] Ex-Elektroanlgen mit Al/Cu-Verbundleitern – Standpunkt des AK „Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Betriebsstätten" im VDE-BV Leipzig/Halle. Elektropraktiker, Berlin 47 (1993)6, S.488

J. Pester

Prüfprotokoll für die Anlagenprüfung

? Im Prüfprotokoll für die Anlagenprüfung (Bild ❶) wird verlangt, den Strom im Neutralleiter und im Schutzleiter zu messen. Dazu habe ich folgende Fragen:

1. **Nach meiner Ansicht wird diese Messung in den Prüfnormen für die Erst- und Wiederholungsprüfung von Anlagen nicht vorgeschrieben. Warum stehen sie dann im Protokollvordruck? Ist sie ein Ersatz für die Isolationsprüfung?**
2. **Ist als Schutzleiterstrom der Leckstrom der Anlage zu verstehen, und gibt es dafür einen Grenzwert wie bei den elektrischen Geräten?**
3. **Sind die Leckströme wegen der Genauigkeit mit der Leckstrommesszange zu messen oder ist es gestattet, ein Amperemeter einzuschleifen?**

! **Normenvorgaben.** Sie haben Recht, in keiner der beiden Normen DIN VDE 0100-610 oder 0105-100 steht die Forderung, einen dieser Ströme zu messen. Eine solche zwingende Vorgabe ergibt sich auch nicht aus DIN VDE 0100 Teil 410 oder den anderen die Schutzmaßnahmen betreffenden Normen. Es ist wohl auch nicht zu erwarten, dass in absehbarer Zeit eine solche Vorgabe verbindlich wird.

Das heißt aber nicht, dass der Prüfer einer Anlage sich mit dem zufrieden geben darf/muss, was die Normen ihm vorschreiben. Er sollte vielmehr fragen, was darüber hinaus noch zu tun ist, um wirklich alle Einflüsse und Zustände zu ermitteln, die sich schädigend auf Funktion und Sicherheit der von ihm zu prüfenden Anlage auswirken können.

Die technische Entwicklung der Anlagen und Geräte hatte und hat einige Folgen, die sich

- einerseits störend auf die Versorgungsanlage und die angeschlossenen Geräte auswirken (Oberwellen bei Strom und Spannung, elektromagnetische Felder u. ä.) und
- andererseits die Empfindlichkeit der Geräte gegenüber Störungen erhöhen.

Eine Möglichkeit, das Vorhandensein solcher Störungen/Gefährdungen festzustellen, ist das Messen der Ströme

- im Neutralleiter (Ermitteln einer eventuellen Be- und Überlastung des Neutralleiters durch Oberwellenströme/Feststellen einer unsymmetrischer Last usw.) und
- im Schutzleiter (Ermitteln von Isolationsfehlern/Störquellen).

Aus den gemessenen Werten kann dann abgeleitet werden, ob Störungen vorhanden sind, welche Auswirkungen sie haben können und ob ihre Ursachen ermittelt werden müssen. Diese Analyse der Last-Verhältnisse in den PE- und PA-Leitern sowie in den Neutralleitern der Abnehmeranlagen wird künftig vor allem im Zusammenhang mit den Wiederholungsprüfungen durchgeführt werden müssen.

Um dem Prüfer die Möglichkeit zu geben, diese sehr aufschlussreichen Messwerte zu dokumentieren, wurde der entsprechende Platz im Prüf-/Messbericht der Dokumentation vorgesehen. Natürlich soll der Prüfer damit auch auf diese Problematik aufmerksam gemacht werden, wenn er das Protokoll in die

Prüfobjekt Einspeisung	**abgehende Leitungen** Besichtigen		Messen			
		Siche. A	R_{iso} MΩ	I_{PE} A	$I_{Neutral}$ A	

❶ Auszug aus dem Prüf-/Messbericht der Dokumentation für die Erst- oder Wiederholungsprüfung elektrischer Anlagen [1]