können die allgemein gültigen Errichtungsbestimmungen nach DIN VDE 0100 herangezogen werden, speziell die Bestimmungen für die Errichtung elektrischer Anlagen in Einrichtungsgegenständen / Möbeln (DIN VDE 0100-724). Es ist davon auszugehen, dass das Brandverhalten der Materialien, aus denen die Liege hergestellt ist, insgesamt nicht bekannt ist. Deshalb sollten nur Leuchten mit der Kennzeichnung ausgewählt und nach Angaben des Leuchtenherstellers angebracht werden. Hierbei handelt es sich um Leuchten mit begrenzter Oberflächentemperatur. Das heißt, das Leuchtengehäuse nimmt im Fehlerfall keine höhere Temperatur als 115 °C an.

Weil Menschen direkt mit der Liege in Berührung kommen (auch über längere Zeit), wird empfohlen, den Leuchtenstromkreis mit einer FI-Schutzeinrichtung (RCD), Bemessungsdifferenzstrom mindestens $I_{\Delta N} < 300$ mA, zu schützen.

Damit wäre die Liege insgesamt in den Fehlerstromschutz einbezogen und der Brandschutz bezüglich möglicher Isolationsfehler gewährleistet. Bei Gebäudeinstallationen mit Fehlerstromschutz sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich. Wenn dieser Schutz bei Anschluss der Leuchte über eine Steckvorrichtung fehlt, könnte die RCD in die Steckdose oder in die Anschlussleitung integriert werden. Solche Ausführungen sind marktüblich.

Bei Anschluss direkt an die feste Installation könnte ein Fehlerstromschutz an der Liege, oder besser im Installationsverteiler, montiert werden. *A. Hochbaum*

Sicherheitsstromversorgung in Arztpraxen

? Wann muss in kleineren medizinischen Einrichtungen wie Arztpraxen der Allgemeinmedizin oder zahnärztlichen Praxen mit Untersuchungs- und Behandlungsräumen eine Sicherheitsstromversorgung vorgesehen werden?

! Noch vor Jahren hätte die Frage ganz schnell mit der Gegenfrage beantwortet werden können: Ja, was soll denn in einer kleinen Arztpraxis schon passieren, wenn der Strom ausfällt? Und sicherlich hätte jeder in den meisten Fällen geantwortet: Garnichts. Der Arzt hätte eine Taschenlampe angemacht, die Schlüssel genommen und wäre gemeinsam mit seinen Patienten und seiner Sprechstundenhilfe nach draußen gegangen, hätte seine Praxis abgeschlossen und Feierabend gemacht.

Viele medizinische Behandlungen, die früher ausschließlich in Krankenhäusern durchgeführt wurden oder auch nur durchgeführt werden konnten, finden heute im ambulanten Bereich statt. Im Behandlungszimmer einer Arztpraxis wird heute nicht nur mal eben der Blutdruck gemessen.

Ausgangspunkt für eine Betrachtung sind natürlich erst einmal die staatlichen Auflagen, die dem Bauschein, der Gewerbeerlaubnis, der Zulassung durch ein Landesamt für Technische Sicherheit oder ähnlichen Behörden zu entnehmen sind. Daraus ergibt sich die Umsetzung durch den verantwortlichen Elektrotechniker. Für die Umsetzung steht dem Elektrotechniker VDE 0100 Teil 710 „Errichten von Niederspannungsanlagen; Medizinisch genutzte Bereiche“ zur Verfügung.

Die VDE 0100 Teil 710 für medizinisch genutzte Bereiche hat als oberstes Schutzziel, den Patienten in seiner Hilflosigkeit während einer Untersuchung, Behandlung oder Pflege vor Schaden durch eine fehlerhafte elektrische Anlage oder aber durch Ausfall der elektrischen Versorgung zu schützen. Es ist nun für einen Elektrotechniker schwierig, die Art der Hilflosigkeit richtig zu beurteilen. Die Norm gibt dazu Hilfestellung, indem sie empfiehlt, gemeinsam mit dem Arzt die verschiedenen Risikoszenarien durchzugehen und den betroffenen Raum oder die Räume in eine Gruppe einzustufen. Diese Gruppen wiederum erfordern ein unterschiedlich hohes Niveau an technischer Ausstattung des Raums oder der Räume. Hierbei geht es immer um den Patienten und nicht darum, wie groß eine Einrichtung ist. Diese Gruppen gelten also sowohl in der Arztpraxis als auch im Krankenhaus. Und sie gelten dem Patienten – nicht der Einrichtung. Zu entnehmen sind die Anforderungen an diese Sicherheitsstromversorgung den Abschnitten 710.562.7 ff.

Zur Anregung, welche Aspekte zu beachten sein könnten, seien hier noch zwei Beispiele genannt. Sie sollen untermauern, was letztlich in einer ambulanten Einrichtung notwendig sein könnte.

Beispiel 1: Eine Augenarztpraxis befindet sich in einem Gebäude im ersten Stockwerk. Es handelt sich um eine einfache Praxis ohne größere Behandlungsgeräte, z. B. Laser oder dergleichen. Die Frage stellt sich also nach den Auswirkungen bei einem Stromausfall bei vollem Praxisbetrieb.

Da die zu schützenden Patienten fast ausnahmslos ein Sehproblem haben, wird der Beleuchtung eine sehr wichtige Rolle zukommen. Somit wird der Behandlungsraum in Gruppe 1 eingestuft und erhält eine Notbeleuchtung, die dem sehschwachen Patienten die Orientierung erlaubt. Notfalls auch ein gefahrloses Verlassen des Behandlungsraums. In diesem Fall darf aber die Betrachtung nicht beim Behandlungsraum aufhören. Es muss auch bedacht werden, dass die wartenden Patienten nicht viel besser dran sind. Somit muss auch der Weg ins Freie so möglich sein, dass sich die sehschwachen Patienten helfen können. Im Ergebnis könnte hier als Sicherheitsstromversorgung eine Batterieanlage installiert werden, die die dafür notwendige Beleuchtung aufrechterhält.

Beispiel 2: Eine Zahnarztpraxis hat sich auf Operationen am Kiefer spezialisiert, z. B. Einsatz von Implantaten oder Nachsorge von Unfallfolgen. Es gehört also zum Leistungsprofil der Praxis, neben dem normalen zahnärztlichen Alltagsbetrieb ambulante, kleinere Operationen durchzuführen. Meist gibt es dazu einmal in der Woche einen s. g. OP-Tag, dazu werden die Patienten speziell bestellt. Die Narkose, die der jeweilige Patient erhält, hängt von der Operation ab. Es kommt auch vor, dass der Eingriff etwas länger dauert.

Die Einstufung des Operationsraums erfolgt in die Gruppe 2. Dies bedeutet, alle Geräte müssen im Falle eines Stromausfalls weiterbetrieben werden, die für die Lebensfunktion des Patienten notwendig sind bzw. die es dem Operateur ermöglichen, seine Arbeit für den Patienten zumutbar zu beenden. Das kann bedeuten, dass neben einer OP-Leuchte oder vergleichbaren Leuchte auch noch die Geräte funktionieren müssen, die die Vitalfunktionen des Patienten ständig überwachen (z. B. Monitoring).

Hier wäre also ganz sicher eine Wechselstromquelle notwendig, die heute in Form von Umrichtersystemen angeboten werden. Für Arztpraxen gibt es die Erleichterung, dass die mögliche Versorgungsdauer dieser Sicherheitsstromquelle auf drei Stunden begrenzt werden kann. Man kann davon ausgehen, dass Eingriffe in ambulanten Einrichtungen nicht so groß sind, dass sie nicht innerhalb von drei Stunden beendet wären und der Patient dann in einem Zustand ist, in dem er sich wieder selbst helfen kann (z. B. wieder ohne Hilfe und ohne Gefahr gehen kann). *Th. Flügel*

Beibehaltung des TN-C-Systems bei fest verlegten Kabeln

? Geplant ist eine Verteilerauswechslung in einem TN-C-System. Das vorhandene Kabelnetz für die öffentliche Straßenbeleuchtung besteht am Standort aus Erdkabel NAYY-J 4x10 mm² und NAYY-J 4x4 mm². Die geltende DIN VDE 0100 Teil 540 sagt aus, dass bei fest verlegtem Kabel ein PEN-Leiter erst ab einem Leiterquerschnitt von 16 mm² Aluminium zulässig ist. gilt für solche Anlagen Bestandsschutz?

Wird für das Kabelnetz eine Umstellung der vorhandenen Netzform TN-C- in ein TN-S-System mit separaten Null- und Schutzleiter notwendig, wenn im Rahmen einer Instandsetzung nur einzelne Bauteile, wie Verteiler oder Masten einschließlich der Kabelanschlüsse, ausgewechselt werden?

! Es stimmt, dass PEN-Leiter nur bei Querschnitten von mindestens 10 mm² Kupfer oder 16 mm² Aluminium zulässig sind ([1], Abschnitt 8.2.1). Das gilt jedoch nur für Neuanlagen und Erweiterungen.