


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 Leuchtgehäuse 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 $I_{\Delta N} < 300 \text{ mA}$, 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 sehgeschwachen 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 sehgeschwachen 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.

Das Unwort „Bestandsschutz“ ist in keiner Norm enthalten. Es soll wohl das Fehlen einer Pflicht zur Anpassung bestehender Anlagen an neue Vorschriften ausdrücken.

Bestehende Anlagen brauchen im Allgemeinen nicht den später in Kraft getretenen Errichtungsnormen angepasst zu werden. Die Anpassung muss jedoch erfolgen, wenn das in neuen Normen ausdrücklich gefordert wird ([2], Abschn. 5.1.1; sowie [3][4]). Ferner kann eine Anpassung erforderlich werden, wenn sich die Betriebsbedingungen ändern, z. B. mit der Art oder dem Zustand der Betriebsstätte ([2], Abschn. 5.1.4; sowie [3][4]). In weit zurück liegenden Jahren enthielten einige Normen ausdrückliche Anpassungsforderungen, die damals für das Alt-Bundesgebiet galten. Für die neuen Bundesländer und den Ostteil Berlins wurden gesonderte Anpassungsforderungen erlassen ([5], Anhang C). Von diesen gilt jedoch keine für Straßenbeleuchtungsanlagen.

Ihre vorhandenen Kabel mit Aluminiumleitern NAYY-J 4 x 10 mm² und 4 x 4 mm² können also in den Straßenbeleuchtungsanlagen verbleiben. Auf die nachteiligen Eigenschaften des Aluminiums – unsichere Kontaktgabe durch die nicht leitende Oxidschicht und das Nachlassen des Kontaktdrucks sowie die Korrosionsanfälligkeit – sollte jedoch besonders geachtet werden. Am besten wäre es, wenn Klemmenkästen, Verteiler und Leuchten der Schutzklasse II verwendet würden, sofern verfügbar. Dann wäre der vierte Leiter des Kabels kein PEN-Leiter, sondern nur Neutralleiter.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100 Teil 540:1991-11 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter.
- [2] DIN VDE 0105 Teil 1:1983-07 Betrieb von Starkstromanlagen; Allgemeine Festlegungen. Ersetzt durch [3] und [4].
- [3] DIN EN 50 110-1/VDE 0105 Teil 1:1997-10 Betrieb von elektrischen Anlagen.
- [4] DIN VDE 0105-100/VDE 0105 Teil 100:2000-06 Betrieb von elektrischen Anlagen.
- [5] Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100/Beiblatt 2 zu VDE 0100:2001-05 Errichten von Niederspannungsanlagen; Verzeichnis der einschlägigen Normen und Übergangsfestlegungen. *E. Hering*

Verlegen von Leitungen auf der Außenwand unter Dämmschichten

? In einem Haus, bestehend aus Zweikammer-Hohlblocksteinen mit Innenwänden aus 6 cm Vollgips, einer Außenwand mit Dämmung von etwa 20 cm und einer Wandbekleidung aus Platten auf einer Alukonstruktion wurden von mir Leitungen auf der Außenwand unter der Dämmung verlegt, um Probleme wegen der Wandstärken beim Schlitzzen zu umgehen.

Der Bauherr bezweifelt, dass diese Art der Verlegung mit den Vorschriften vereinbar ist. In den VDE-Bestimmungen habe ich keine Hinweise gefunden, die eine Rechtfertigung oder ein Verbot darstellen.

! Gegen das Verlegen von Leitungen auf Außenwänden unter einer Wärmedämmschicht gibt es keine Einwände. Allerdings müssen dazu geeignete Leitungen verwendet werden. Da Sie den Leitungstyp nicht genannt haben, sei hier darauf hingewiesen, dass Stegleitungen NYIF und NYIFY hierzu nicht geeignet sind. Vielleicht liegt hier auch die Ursache für die Skepsis Ihres Bauherrn. Stegleitungen sind nur in trockenen Räumen zulässig und dürfen gemäß DIN VDE 0100-520 [1] Abschn. 521.7.2.3 nur in und unter Putz verlegt werden. Entsprechende Festlegungen gibt es auch in DIN VDE 0298 Teil 3 [2].

Ob der Bereich zwischen Dämmschicht und Mauerwerk im Sinne der DIN VDE 0100-200 als trocken anzusehen ist und auch auf Dauer so bleibt, ist zu bezweifeln [3]. Mit Feuchtigkeit gesättigte Luft dringt auch in die Außenhaut von Gebäuden ein. Sollte die Dämmschicht aus brennbaren Baustoffen, z. B. Polystyrol oder Styropor bestehen, so ist diese Ausführung gemäß [1] prinzipiell unzulässig. Die im Vergleich zu einer Aderleitung nur etwa halb so dicke Aderisolierung macht diesen Leitungstyp besonders anfällig gegen mechanische Beschädigungen. Sie entspricht nicht der Schutzklasse II und darf auch nicht in Kunststoffrohr verlegt werden. Auch Schäden durch eine zu hohe Erwärmung bei Strombelastung lassen sich hier nicht ausschließen, weil die Wirksamkeit und der Einfluss der Wärmedämmung bei unterschiedlichen außenklimatischen Verhältnissen nicht genau erfassbar sind.

Es ist zu empfehlen, Mantelleitungen zu verwenden. Wird gemäß Referenznummer 2 in Tabelle 52 H in [1] die Leitung im Elektroinstallationsrohr verlegt, so bleibt das Leitungsnetz auswechselbar. Um eine zu hohe Erwärmung zu verhindern und die entstehende Wärme abzuführen ist es wichtig, dass eine Leitung, sei es nun im oder ohne Rohr, am Rande der Dämmschicht verlegt und die Referenzverlegeart A 2 nach DIN VDE 0298-4 zugrundegelegt wird [4].

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-520:2003-06 Errichten von Niederspannungsanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Kabel- und Leitungsanlagen.
- [2] DIN VDE 0298 Teil 3:1983-08 Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen; Allgemeines für Leitungen.
- [3] DIN VDE 0100-200:1998-06 Elektrische Anlagen von Gebäuden; Teil 200: Begriffe.
- [4] DIN VDE 0298-4/VDE 0298 Teil 4:2003-08 Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen; Teil 4: Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in und an Gebäuden und von flexiblen Leitungen.

H. Senkbeil

Baustromversorgung über die stationäre Zähleranlage des VNB

? Der Bau von Einfamilienhäusern wird aus Kostengründen von Bauherrn oft in Eigenregie übernommen, so dass die Fertigstellung teilweise 1 bis 2 Jahre dauert. Um die Bereitstellung eines Baustellenverteilers für so eine lange Zeit nicht in Anspruch zu nehmen wird sobald wie möglich die Zähleranlage montiert. Der Zähler wird vom Versorgungsnetzbetreiber (VNB) gesetzt und eine kleine Verteilung in Betrieb genommen. An diese werden die Wechselstrom- und Drehstromsteckdosen angeschlossen. Mit dieser Stromversorgung wird dann die Baustelle versorgt. Ist die Elektroinstallation fertig, so kann ich diese nach VDE 0100 T 610 überprüfen und somit die Anlage übergeben. Dies ist, so denke ich, eine gängige Praxis.

Hierzu habe ich einige Fragen:

Damit der Zähler gesetzt wird, muss ich die Anmeldung unterschreiben. Damit bestätige ich, dass alle Vorschriften eingehalten wurden, eine Abnahmeprüfung durchgeführt und ein Protokoll über diese angefertigt wurde. Die zu überprüfende Anlage besteht aber zu diesem Zeitpunkt nur aus den Wechselstrom- und Drehstromsteckdosen. Kann ich dann davon ausgehen, dass ich auch nur für diese Anlage „unterschreibe“ oder für die gesamte Anlage, die aber noch nicht besteht?

! Einen Baustrom-Anschlussverteiler aus Kostengründen schon nach sehr kurzer Zeit durch eine Zähleranlage für die endgültige Stromversorgung eines noch im Bau befindlichen Gebäudes zu ersetzen ist, wie Sie ausführen, gängige Praxis. Dagegen ist auch nichts einzuwenden.

Sowohl das Setzen des Baustromverteilers als auch die Anordnung des stationären Zählerschranks muss gemäß Abschnitt 2 der TAB 2000 beim VNB jeweils angemeldet werden [1]. Da die Zähleranlage zunächst weiterhin zur Baustellenversorgung und erst später zur Versorgung des Einfamilienhauses dienen soll, muss sie einschließlich Hausanschluss und Hauptleitung so ausgelegt sein, dass auch die Bedarfsdeckung bei der endgültigen Nutzung gesichert ist. Mit der Anmeldung müssen deshalb gemäß Abschnitt 2 (2) die erforderlichen Angaben über die anzuschließende Anlage und die Verbrauchsgeräte dem VNB geliefert werden [1]. Hierfür notwendige Unterlagen hat der künftige Betreiber der Anlage bzw. dessen Beauftragter dem VNB zur Verfügung zu stellen.

Damit Sie nicht für Fehler anderer einstehen müssen, kommt es darauf an, genau zu dokumentieren, was Sie selbst errichtet und geprüft und demzufolge auch zu verantworten haben. Bereits bei der Anmeldung sollten Sie darauf achten, dass die Unterlagen des Betrei-