

Zu 710.4 Schutzmaßnahmen

Zu 710.41 Schutz gegen elektrischen Schlag

Dieser Abschnitt enthält die Anforderungen, die zusätzlich oder in Abänderung der im Teil 410 der DIN VDE 0100 aufgeführten Maßnahmen zum Schutz gegen elektrischen Schlag in medizinisch genutzten Gebäuden/ Bereichen gelten.

Behandelt werden im Abschnitt:

- 710.411 die zusätzlichen Anforderungen sowohl zum Schutz gegen direktes als auch bei indirektem Berühren
- 710.412 die zusätzlichen Anforderungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag unter normalen Bedingungen (Schutz gegen direktes Berühren/Basischutz)
- 710.413 die zusätzlichen Anforderungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag unter Fehlerbedingungen (Schutz bei indirektem Berühren/Fehlerschutz)

Mit dem Schutz gegen elektrischen Schlag (früher Schutz gegen gefährliche Körperströme) soll die Gefährdung von Personen verhindert werden, die sich ergibt, wenn gewollt oder ungewollt Strom führende Betriebsmittel oder durch einen Fehlerfall (Körper- oder Erdschluss bzw. Isolationsfehler) unter Spannung geratene Teile der elektrischen Anlage oder mit diesen in Verbindung stehende fremde leitfähige Teile berührt werden.

Nach Teil 410 der Basisnorm wird grundsätzlich unterschieden in:

- Schutz unter normalen Bedingungen/Schutz gegen direktes Berühren und
- Schutz unter Fehlerbedingungen/Schutz bei indirektem Berühren

International festgelegt ist, dass Schutz gegen direktes Berühren ab einer Nennspannung von 25 V ~ (AC) und 60 V – (DC) vorzusehen ist. Schutz bei indirektem Berühren ist ab einer Nennspannung von 50 V ~ (AC) und 120 V – (DC) erforderlich.

Diesen Grenzwerten liegen normale Bedingungen hinsichtlich der Umgebungs- und Betriebsverhältnisse der elektrischen Anlagen als auch der Empfindungs- und Reaktionsfähigkeit der im Fehlerfalle betroffenen Personen zugrunde.

In medizinisch genutzten Bereichen/Räumen oder besser bei der medizinischen Untersuchung und Behandlung von Menschen oder Tieren kann naturgemäß nicht immer von diesen Normalbedingungen ausgegangen werden. In diesem Anwendungsbereich ist es daher besonders wichtig, sowohl bei der Festlegung der Anforderungen an die Versorgungssicherheit als auch bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen den Grad der möglichen Gefährdung zu erkennen und die erforderlichen Maßnahmen danach festzulegen.

Betrachtet man die Nutzung der einzelnen Räume und Bereiche und die sich dabei ergebende mögliche Gefährdung, so erhält man entsprechend den Raumarten und der bestimmungsgemäß darin vorgesehenen Nutzung gestufte Sicherheitsanforderungen.

Die unterste Stufe ergibt sich für den „nicht medizinisch genutzten Bereich“, und zwar für die dort installierten Verbraucher der Allgemeinen Stromversorgung. Der Ausfall dieser Verbraucher kann ohne Gefahr für den Patienten hingenommen werden. Auch der gesicherte Weiterbetrieb wichtiger medizinischer Einrichtungen ist dadurch nicht gefährdet. Die Ausfallzeit während einer Reparatur kann hingenommen werden.

Die oberste Stufe ergibt sich für die Versorgung von medizinischen elektrischen Geräten bei intrakardialen Eingriffen in Räumen der Gruppe 2. Hier muss bei Ausfall der Versorgung, z. B. durch die Versorgungsquelle oder bei einem Fehler in der elektrischen Anlage, der eine Abschaltung erforderlich macht, mit einer akuten Lebensgefährdung des Patienten gerechnet werden. Potentialunterschiede, mit denen der Patient beaufschlagt werden könnte, wären ebenfalls lebensbedrohend.

Zu 710.411 Schutz sowohl gegen direktes Berühren als auch bei indirektem Berühren

Zu 710.411.1 Schutz durch Kleinspannung SELV oder PELV

Wichtigste Merkmale beider Schutzmaßnahmen sind nach Hauptabschnitt 411 der Basisnorm:

- Nennspannung maximal:
 - 50 V ~ AC oder
 - 120 V – DC,
- als Stromquellen sind zugelassen:
 - Sicherheitstransformatoren nach DIN VDE 0551 mit entsprechender maximaler Sekundärspannung,
 - Stromerzeugungsaggregate mit entsprechender Nennspannung;
 - Akkumulatoren mit entsprechender Nennspannung;
- die Leitungen der Stromkreise sind getrennt von Leitungen anderer, mit höherer Spannung betriebener Stromkreise zu verlegen;
- die Körper von Betriebsmitteln im Verteilungsnetz und von Verbrauchsmitteln, z. B. Leuchten,
 - **dürfen** bei Schutzkleinspannung SELV **nicht** geerdet werden,
 - **sollten** bei Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung PELV **nicht** geerdet werden,

- Steckvorrichtungen müssen unverwechselbar sein, und Stecker dürfen nicht den Anschluss an Steckvorrichtungen mit höherer Spannung zulassen.

Versorgungssicherheit wird bei beiden Schutzmaßnahmen dadurch erreicht, dass ein Körperschluss – wegen des ungeerdeten Netzbetriebs – nicht zu einem Erdschluss mit Abschaltung führt.

Personenschutz wird dadurch erreicht, dass auch im Fehlerfalle maximal nur die als dauernd zulässig geltenden Spannungswerte von 50 V ~ (AC) und 120 – (DC) anstehen können.

Diese Spannungsgrenzwerte dürften allerdings in der Praxis die Anwendbarkeit dieser beiden Schutzmaßnahmen eingrenzen.

Abweichend von diesen Basisvorgaben gilt für den Einsatz dieser Schutzmaßnahmen in medizinisch genutzten Bereichen/Räumen der Gruppen 1 und 2 nach Absatz 1 von 710.411.1 allerdings einschränkend, dass sie nur bis zu einer Nennspannung von 25 V ~ (AC) bzw. 60 V – (DC) eingesetzt werden dürfen.

Dies ist insbesondere wichtig für die Wahl der Stromquellen, die in dieses Netzsystem einspeisen.

Als Schutz gegen direktes Berühren ist nur Isolierung oder Abdeckung/Umhüllung zugelassen.

Nach Absatz 2 von 710.411.1 müssen in Bereichen der Gruppe 2 berührbare, leitfähige Körper von elektrischen Verbrauchsmitteln an den zusätzlichen Potentialausgleich angeschlossen, d. h. geerdet werden. Diese Zusatzanforderung bezieht sich, in Übereinstimmung mit der Basisnorm, jedoch nur auf die Schutzmaßnahme PELV.

Funktionskleinspannung **ohne** sichere Trennung (FELV) darf in medizinisch genutzten Bereichen/Räumen nicht eingesetzt werden.

Zu 710.412 Schutz gegen elektrischen Schlag unter normalen Bedingungen (Schutz gegen direktes Berühren oder Basisschutz)

Beim Schutz gegen direktes Berühren geht es um das Verhindern der direkten Berührung unter Spannung stehender aktiver Teile elektrischer Betriebsmittel, wenn die Spannung an diesen Teilen den festgelegten Grenzwert (dauernd zulässige Berührungsspannung) überschreitet.

Nach Hauptabschnitt 412 der Basisnorm sind hierfür geeignete Maßnahmen:

- Isolierung
- Abdeckung und Umhüllung
- Hindernisse
- Abstand

Als zusätzlicher Schutz ist der Einbau von Fehlerstromschutzschaltern (RCD's) anerkannt.