

ANTWORT

Für in Planung oder Bau befindliche elektrische Anlagen in Räumen mit Badewannen oder Duschen darf für eine Übergangszeit bis zum 01.03.2003 noch DIN VDE 0100-701 (VDE 0100 Teil 701):1984-05 angewendet werden. Da jedoch in dieser Ausgabe Anforderungen zu Flächenheizelementen noch nicht enthalten waren, empfiehlt sich die seit 01.02.02 gültige DIN VDE 0100-701 (VDE 0100 Teil 701) anzuwenden.

Spezielle Maßnahmen für elektrische Fußboden-Flächenheizungen

Im Abschnitt 701.753 ist hierzu festgelegt, dass Fußboden-Flächenheizungen in Fußböden, d. h. unter dem Estrich/im Estrich, ohne Berücksichtigung der Bereiche verlegt werden dürfen. Demnach ist es auch zulässig, bei Duschen ohne Wanne diese Flächenheizung im Fußboden unter Bereich 1 (Bereich 0 gibt es bei Duschen ohne Wannen nicht) zu verlegen.

Hierbei wird nur vorausgesetzt, dass hierfür

- isolierte Heizleitungen nach DIN VDE 0253 (VDE 0253) oder
- Flächenheizelemente nach den zutreffenden Betriebsmittelnormen verwendet werden.

Weitere geforderte Maßnahmen sind:

- Diese Heizelemente müssen mit einem metallenen Mantel oder einer metallenen Umhüllung versehen sein. Diese sind über Schutzleiter bzw. Potentialausgleichsleiter mit dem Schutzleiter des versorgenden Stromkreises zu verbinden.
- Der versorgende Stromkreis muss mit einem zusätzlichen Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$ versehen sein.

Die beiden letzten Forderungen gelten nicht bei Anwendung der Schutzmaßnahme SELV. Außerdem ist die Schutzmaßnahme Schutztrennung für Fußboden-Flächenheizungen nicht zulässig.

Unter Berücksichtigung des Entwurfes von DIN VDE 0100-753 (VDE 0100 Teil 753) muss eine Fußboden-Flächenheizung mindestens der Schutzart IPX7 entsprechen.

Verlegepläne und Warnhinweise

Die in der Anfrage angeführten Bedenken bezüglich des »Anbohrens« sind na-

türlich nicht von der Hand zu weisen. Letztlich ist diese Gefahr auch mit ein Grund für die Forderung nach der RCD mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$. Mit der Kombination RCD und metallische Umhüllung der Heizleitungen kann kaum eine gefährliche Berührungsspannung bestehen bleiben, da solche (impedanzbehafteten) Fehler von der RCD sehr schnell abgeschaltet werden.

Außerdem wird vom Errichter erwartet, dass er entsprechende Verlegepläne erstellt und Warnhinweise im Verteiler anbringt. Die zukünftige DIN VDE 0100-753 (VDE 0100 Teil 753) – zurzeit ist sie noch ein Entwurf – wird eine solche Forderung neben den nachfolgend aufgeführten anderen Forderungen enthalten:

»753.514 Kennzeichnung

Der Errichter muss für jedes Heizungssystem einen Plan mit den folgenden Einzelheiten vorsehen:

- Bauart der Heizeinheiten
- Zahl der errichteten Heizeinheiten
- Länge/ Fläche der Heizeinheiten
- Flächenheizleistung
- Anordnung der Heizeinheiten
- Lage der Heizeinheiten
- Lage der Verbindungsdosen
- Leiter, Abschirmungen und dergleichen
- Errichtete/ beheizte Fläche
- Bemessungsspannung

- Bemessungswiderstand
- Bemessungsstrom der Überstrom-Schutzeinrichtung
- Bemessungs-Fehlerstrom der RCD.«

Dieser Plan muss dauerhaft im Verteiler- und Schaltschrank für das Heizungssystem hinterlegt sein. Durch diese Vorgaben kann das Restrisiko als vertretbar angesehen werden.

Vorgabe der Restwanddicke gilt nicht für Fußböden

Bezüglich der Restwanddicke gilt Folgendes:

Im Abschnitt 701.521 der Norm DIN VDE 0100-701 wird von Restwanddicke und nicht von »Restfußbodendicke« gesprochen, d. h. diese Vorgaben beziehen sich nur auf Wände und **nicht auf Fußböden und Decken**. Aber selbst wenn man die Restwanddicke auf den Fußboden beziehen würde, wäre die Fußbodenheizung zulässig, da der Stromkreis durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$ zu schützen ist und **damit die Anforderungen für das Unterschreiten der Restwanddicke erfüllt wären**.

W. Hörmann

Außensteckdose mit langer Zuleitung

DIN VDE 0100 Teil 737, DIN VDE 0664, DIN 40050, DIN 18015

FRAGESTELLUNG

Wenn in einem Außenbereich eine 230-V-Wechselstromsteckdose angeschlossen werden soll und die Zuleitung von der Zählleinrichtung bis dort ca. 80 bis 100 m beträgt, komme ich mit einem Querschnitt von $2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ in Schwierigkeiten. Einen größeren Querschnitt lassen aber die Anschlussklemmen nicht zu, die Möglichkeit, einen Zwischenverteiler zu setzen, habe ich auch nicht.

Was wäre die sinnvollste Lösung?

U. B.

ANTWORT

Allgemeine Anforderungen an Steckdosen im Freien

Aus der Fragestellung geht hervor, dass die Steckdose offensichtlich zum Betreiben von elektrischen Betriebsmitteln im Freien benutzt werden soll. Die DIN VDE 0100 Teil 737 schreibt unter 5.3 vor, dass für solche Steckdosenkreise bis 16 A von Gebäuden, die vorwiegend zum Wohnen genutzt werden, in TN- oder TT-Netzen diese mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach den Normen

der Reihe DIN VDE 0664 mit Nenndifferenzstrom $I_{AN} \leq 30$ mA geschützt werden müssen. Unter Punkt 5.1 und 5.2 wird für Betriebsmittel in geschützten und ungeschützten Anlagen im Freien unterschieden und dem entsprechend die Schutzart IP X1 bzw. IP X3 nach DIN 40050 gefordert.

Bezüglich der letzten Aussage ist zu prüfen, wo eine Steckdose sinnvoll installiert und welche Ausführung gewählt wird. Bietet sich der Platz und die Möglichkeit für eine UP-Steckdose an, so könnte eine Geräteanschlussdose verwendet und in dieser geeignete Übergangsklemmen gesetzt werden.

Großer Querschnitt unumgänglich

Das Problem des Spannungsfalls kann also nur gelöst werden, indem ein größerer Leiterquerschnitt verwendet wird, welcher dann kurz vor oder in der Steckdose über geeignete Klemmen mit dem zulässigen Querschnitt aufgeklemmt wird.

Die vom Fragesteller nicht gewünschte Lösung wäre natürlich auch eine Abzweigdose so dicht wie möglich vor der Steckdose.

DIN VDE 0100 Punkt 9 besagt, dass der Spannungsfall zwischen Verteilernetz und Verbraucheranlage bis zum Anschlusspunkt eines Verbrauchsmittels (Steckdose oder Geräteanschlussklemmen) nicht größer als 4 % der Nennspannung des Netzes sein soll.

DIN 18015, 4.3.1, (6) verlangt, dass ab Messeinrichtung bis zum Anschlusspunkt der Verbrauchsmittel 3 % nicht überschritten werden sollen, was etwa das Gleiche bedeutet und für diesen Fall zutrifft. Dabei ist für die Berechnung des Spannungsfalls der Nennstrom der vorgeschalteten Überstrom-Schutzeinrichtung zugrunde zu legen.

Es ist davon auszugehen, dass für den Hausgebrauch 1 kW im Außenbereich kaum überschritten wird und damit eine Sicherung von 6 A auch ausreichend ist. Eine Leitertemperatur von maximal 50 °C ist als ausreichend für die Berechnung anzusehen.

Bei einem Leiterquerschnitt von 4 mm² und einem $\cos \varphi$ von 0,8 ergäbe sich folgende Rechnung:

$$\begin{aligned}\Delta U &= R_{so} \cdot I \cdot \cos \varphi \\ &= \frac{2,24 \cdot l \cdot I \cdot \cos \varphi}{\kappa \cdot S} \\ &= \frac{2,24 \cdot 100m \cdot 6A \cdot 0,8}{54 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2} \cdot 4mm^2} = 4,98V\end{aligned}$$

Bei einem $\cos \varphi$ von 1 wären das 2,7 %.

Damit sind der zulässige Spannungsfall eingehalten und auch die anderen Bedingungen erfüllt

W. Meyer