

Wasser und Strom

Heinz Nienhaus*

In feuchter Umgebung wie in Bädern sind Personen durch reduzierten Haut- und Standortwiderstand schon durch vergleichsweise geringe Berührungsspannungen gefährdet, wenn die Anforderungen der DIN VDE 0100-701 nicht eingehalten werden. Die für den Praktiker wesentlichsten Anforderungen dieser Norm werden im folgenden praxisnah erläutert.

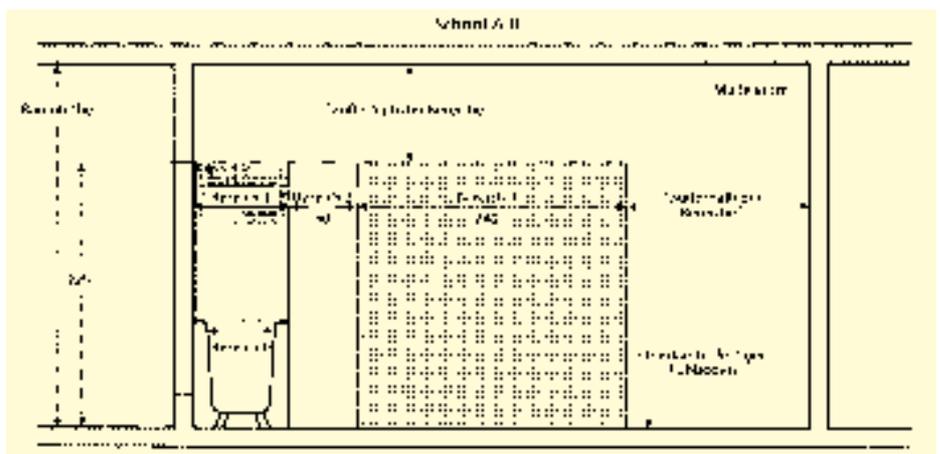
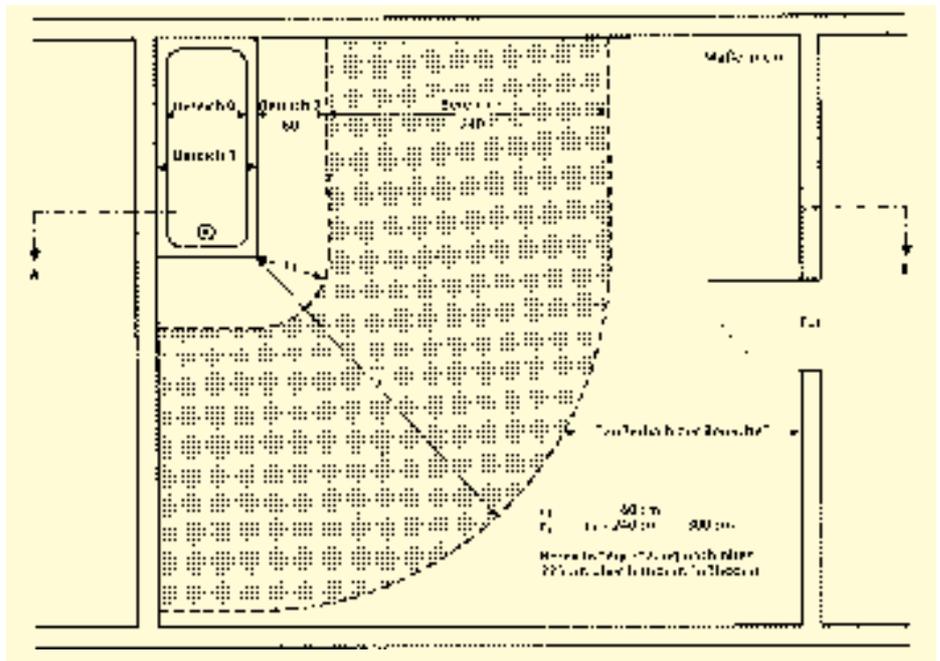


Bild 1 Einteilung der Schutzbereiche in einem Raum mit Badewanne

Unter dem Begriff „Räume mit Badewanne oder Dusche“ sind nicht nur klassische Bäder, sondern vielmehr alle Räume mit entsprechenden Bade- oder/und Duscheinrichtungen einzuordnen. So hat beispielsweise seit Jahren die Anzahl oftmals größerer Räume mit Badewanne oder/und Dusche erheblich zugenommen. Diese Räume werden – da sie nicht ausschließlich zum Baden oder Duschen benutzt werden – auch nicht immer als Bad bezeichnet. Dennoch sind es im Sinne der DIN-VDE-Norm „Räume mit Badewanne oder Dusche“, d. h. auch für diese Räume gelten u. a. die Anforderungen der DIN VDE 0100-701.

Um das Schutzziel zu erreichen, nämlich Personen vor einem elektrischen Schlag zu schützen, werden Räume mit Badewanne oder Dusche in Bereiche unterschiedlicher Gefährdung eingeteilt. In diesen vier Bereichen (Bild 1 bis 6) werden je nach dem

Gefährdungsgrad wiederum unterschiedliche Anforderungen an die Elektroinstallation gestellt.

Schutzbereiche

Der Bereich 0 umfaßt das Innere der Bade- oder Duschwanne. Er endet an der fiktiven waagerechten Ebene am obersten Rand einer Badewanne oder Duschwanne, d. h. dort, wo das Wasser aus einer Badewanne oder Duschwanne bei Überfüllung – ohne Berücksichtigung eines vorhandenen Überlaufs – herauslaufen würde (Bild 6). Diese

Grenze wird zwar bei üblicher Benutzung nicht erreicht, dennoch ist nicht auszuschließen, daß der Überlauf, z. B. infolge Verstopfung, nicht funktionstüchtig ist und sich die Wanne auch oberhalb des Überlaufs füllt.

Für Duschen ohne Duschwanne ist kein Bereich 0 festgelegt. Allenfalls kann die Fußbodenfläche an der Grenze zum Bereich 1 als Bereich 0 betrachtet werden (Bild 3),

* Dipl.-Ing. Heinz Nienhaus ist u.a. Obmann des UK 221.8 „Kabel- und Leitungsanlagen“ der DKE (Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE), Normen der Reihe DIN VDE 0100

was jedoch kaum praktische Auswirkungen hat, da dort so gut wie keine elektrischen Betriebsmittel angeordnet werden. Letztendlich gilt auch bei Badewannen und Duschwannen kein zusätzlicher Bereich 0 außerhalb der Wanne, wenn abnehmbare Brauseköpfe (unter Umständen mit sehr langen Brauseschläuchen, die weit über den Wannbereich hinausreichen) vorhanden sind. Es kann davon ausgegangen werden, daß sich außerhalb der Wanne nur geringe Wassermengen ansammeln können (ausgenommen in Schadensfällen, die hier aber nicht betrachtet werden müssen) und deshalb nur ein geringes Risiko besteht. Ungeachtet dessen, daß der Bereich 0 in solchen Fällen nicht definiert ist, wird empfohlen, einen Bereich von etwa 5 cm über dem Fußboden, auf dem eine Person beim Duschen steht, als Bereich 0 zu betrachten. Für diesen Bereich 0 gilt die gleiche horizontale Ausdehnung, die sich bei Bereich 1 ohne Duschwanne ergibt. Bei Duschen, in deren Bereich der Fußboden zum Ablaufventil hin abgesenkt ist, muß dieser gesam-

te, meist trichterförmig abgesenkte Bereich als Bereich 0 betrachtet werden. Der Bereich 1 ist einerseits durch die senkrechte Fläche um die Bade- oder Duschwanne begrenzt oder, falls keine Duschwanne vorhanden ist, durch die senkrechte Fläche in 0,6 m Abstand um den Brausekopf in Ruhelage, z. B. am Führungsgestänge, andererseits durch den Fußboden und die waagerechte Fläche in 2,25 m Höhe über dem Fußboden (Bild 1 bis 6).

In Wannennähe

Als Bereich 1 gilt zusätzlich der Bereich unterhalb einer nicht abgemauerten Bade- oder Duschwanne, da er sich innerhalb der fiktiven senkrechten Fläche um die Bade- oder Duschwanne – vom fertigen Fußboden ausgehend, bis 2,25 m über dem fertigen Fußboden – befindet, wobei der Bereich in der Wanne als Bereich 0 definiert ist (Bild 1 bis 6).

Entgegen anderslautenden Veröffentlichungen ist der Bereich unter einer fest abge-

mauerten Bade- oder Duschwanne nicht als Bereich 1 bestimmt, da die DIN VDE 0100-701 ausdrücklich darauf hinweist, daß an festen Abmauerungen die Bereiche enden. Der sich unter der Wanne ergebende Raum ist also als „außerhalb der Bereiche“ zu betrachten. Eine Revisionstür für Reinigungsarbeiten oder Reparaturen am Abfluß ist als feste Abmauerung zu werten, wenn diese Revisionstür nur mit Werkzeug und nicht auf einfache Weise, z. B. durch Magnetverschluss oder Drehriegel, geöffnet oder entfernt werden kann.

In diesem abgemauerten Bereich unter der Wanne dürfen formal elektrische Betriebsmittel ohne Einschränkung vorhanden sein. Eine Einschränkung ergibt sich allenfalls aus der Grundsatzforderung in DIN VDE 0100-510, wonach elektrische Betriebsmittel so anzuordnen sind, daß ihre betriebsmäßige Bedienung, ihre Inspektion, ihre Wartung und der Zugang zu den lösbaren Verbindungen leicht möglich sein müssen, was selbst bei einer Revisionstür problematisch sein dürfte. Deshalb wird empfohlen, möglichst keine elektrischen Betriebsmittel unterhalb der abgemauerten Wanne anzuordnen.

Der Bereich 2 ist einerseits durch die den Bereich 1 begrenzende senkrechte Fläche und eine zu ihr parallele Fläche im Abstand von 0,6 m begrenzt, andererseits durch den Fußboden und die waagerechte Fläche in 2,25 m Höhe über dem Fußboden (Bild 1 bis 6). Der Bereich 3 ist begrenzt einerseits durch die den Bereich 2 begrenzende senkrechte Fläche und eine zu ihr parallele Fläche im Abstand von 2,4 m, andererseits durch den Fußboden und die waagerechte Fläche in 2,25 m Höhe über dem Fußboden (Bild 1 bis 6).

Bereichsgrenzen

Bei der Bemessung dieser Abstände werden Mauern und feste Trennwände berücksichtigt, jedoch keine Vorhänge oder angeschraubte Duschabtrennungen (Bild 5). Durchgangsöffnungen zu anderen Räumen, wie Türen, sind Begrenzungen der Bereiche (Bild 3 und 4). Die Bereiche beziehen sich lediglich auf den Raum mit Badewanne oder Dusche und enden an der Durchgangsöffnung. Bei der Beurteilung der Bereichsgrenzen ist es wichtig zu wissen, daß alle

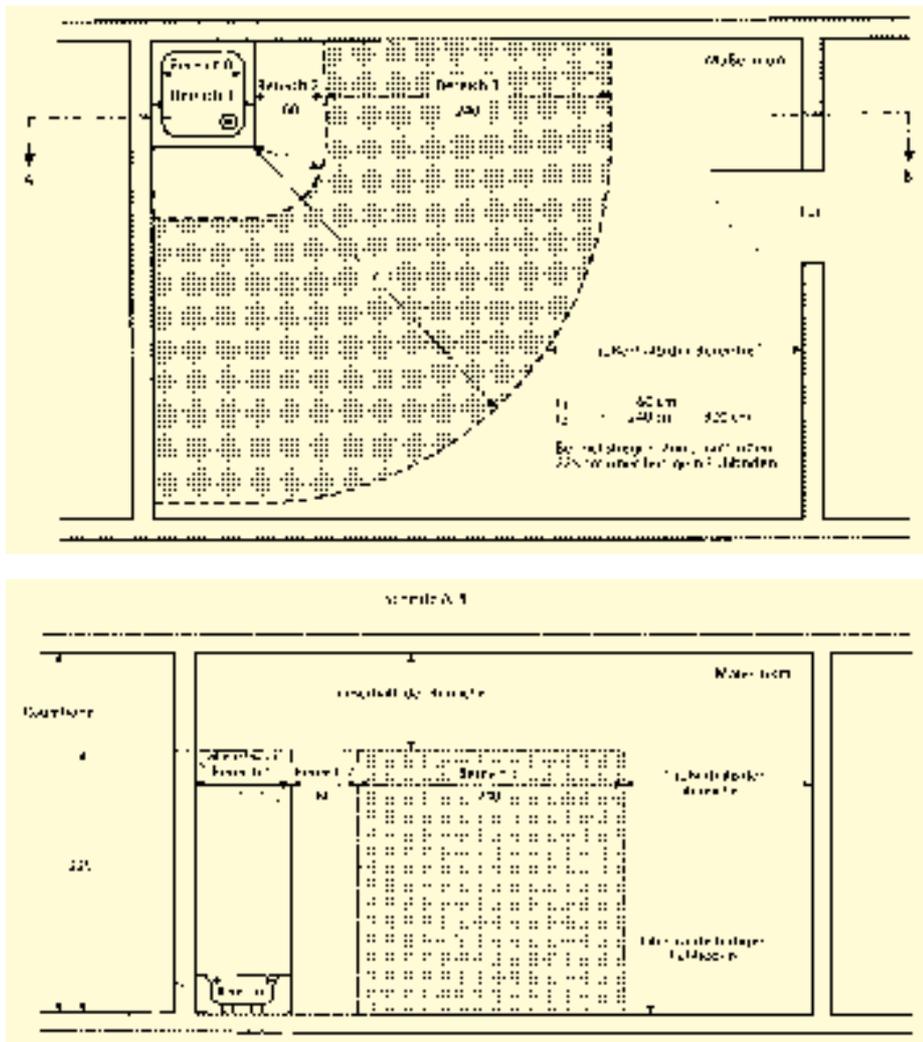


Bild 2 Einteilung der Schutzbereiche in einem Raum mit Duschwanne

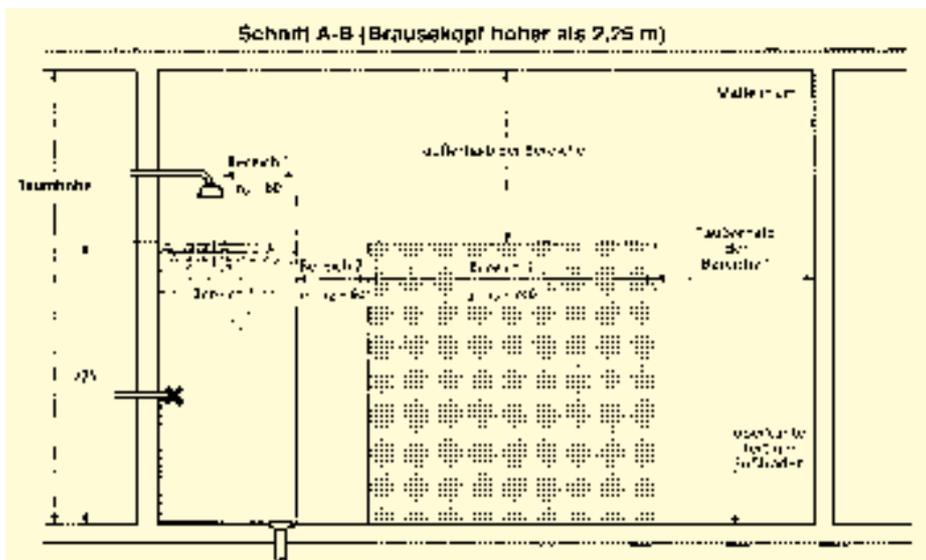
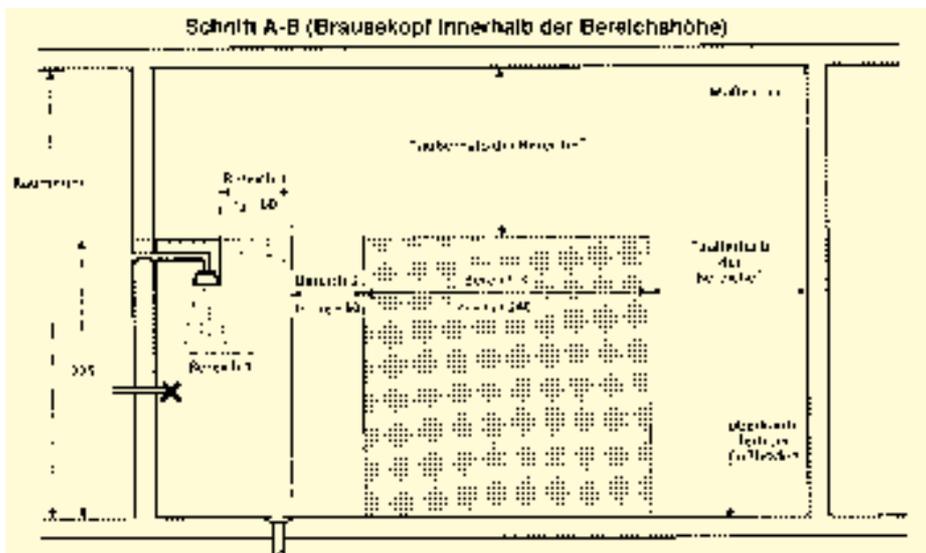
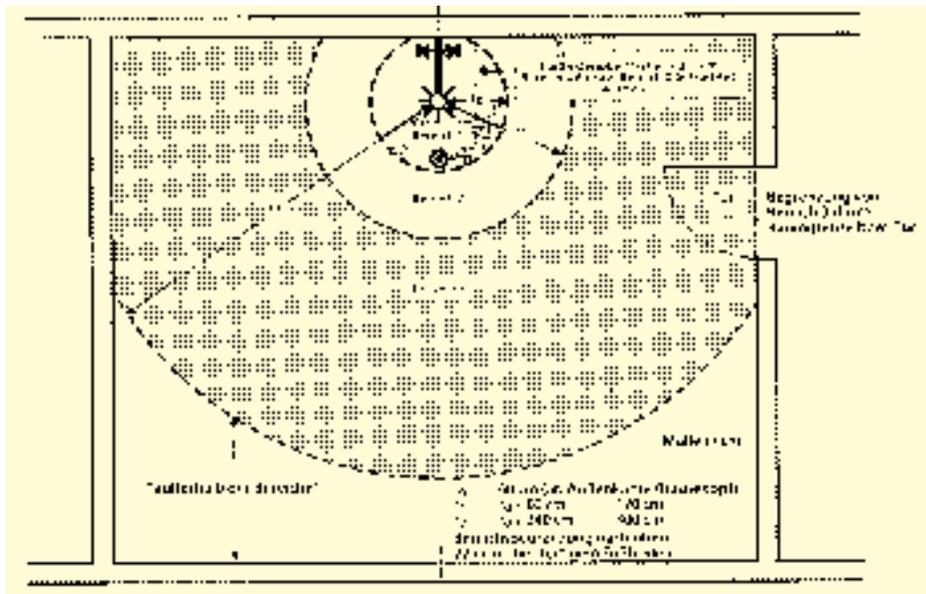


Bild 3 Einteilung der Schutzbereiche in einem Raum mit Dusche ohne Wanne mit festangebrachtem Brausekopf

Bereiche (bei Duschen ohne Wanne auch der Bereich 0) durch Wände – auch wenn sie Durchgangsöffnungen mit Türen aufweisen (nicht jedoch durch Türen von z. B. Duschtrennungen) – sowie durch feste Abmauerungen und durch Decken wirksam begrenzt werden (Bild 5). Feste Abmauerungen müssen mindestens eine Höhe von 2,25 m haben, da für geringere Höhen kein „Übergreifradius“ in der Norm festgelegt ist. Auch sollte eine Abmauerung über die gesamte Breite oder Länge der Bade- oder Duschwanne vorhanden sein, da sonst die wirksame Begrenzung – wegen der Berücksichtigung des „Umgreifradius“ – kaum mehr zum Tragen kommt.

Duschvorhänge und Duschtrennungen gelten nicht als wirksame Begrenzung eines Bereichs, da sie als „vorübergehend fest angebracht“ gelten; sie können jederzeit entfernt werden. Dies gilt, obwohl das Entfernen von Duschtrennungen nur mit Werkzeug möglich ist. Aber anders als z. B. bei Revisionstüren, die nach der Reparatur schon aus optischen Gründen wieder verschlossen werden, kann dies bei Duschtrennungen nicht immer vorausgesetzt werden. Zumindest besteht die Gefahr, daß die Tür der Duschtrennung an einer anderen Seite angeordnet wird. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß Duschtrennungen in der Regel nicht die für feste Abmauerungen notwendige Höhe von 2,25 m über dem fertigen Fußboden erreichen. Dies gilt auch unter der Berücksichtigung, daß Duschtrennungen in der Regel auf der Duschwanne aufgesetzt werden.

In DIN VDE 0100-701 wird darauf hingewiesen, daß der Sprühbereich an der Grenze des Bereichs 2 endet, wobei im Gegensatz zur sonstigen Bereichseinteilung auch durch Vorhänge (Duschvorhänge) eine Begrenzung erreicht werden kann. Diese Aussage ist jedoch von untergeordneter Bedeutung, da es bezüglich des Sprühbereichs in Räumen mit Badewanne oder Dusche keine speziellen Anforderungen gibt.

Schutz gegen Stromschlag

Nach DIN VDE 0100-701 darf innerhalb des Bereichs 0 nur die Schutzmaßnahme „Schutz durch Schutzkleinspannung“ mit einer Nennspannung bis zu 12 V angewendet werden, wobei sich die Stromquelle für die Schutzkleinspannung (SELV**) außerhalb

** SELV = engl. Safety Extra Low Voltage
= Schutz- bzw. Sicherheitskleinspannung

halb der Bereiche 0 bis 2 befinden muß; sie darf erst im Bereich 3 oder außerhalb der Bereiche angeordnet sein. Ungeachtet der Nennspannung der SELV muß der Schutz gegen direktes Berühren durch eine Isolierung nach DIN VDE 0100-410, die eine Prüfspannung von 500 V eine Minute lang aushält, oder Abdeckungen bzw. Umhüllungen mit der Schutzart IP2X nach DIN EN 60 529 (VDE 0470 Teil 1) oder der Schutzart IPXXB sichergestellt sein.

In den Bereichen 1, 2 und 3 dürfen für die dort zugelassenen elektrischen Betriebsmittel/Verbrauchsmittel alle Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren nach DIN VDE 0100-410 angewendet werden. Bei der Schutzmaßnahme Schutz durch Schutzkleinspannung gilt keine Spannungsbegrenzung, d. h. es darf bis 50 V Wechselspannung und 120 V Gleichspannung angewendet werden, vorausgesetzt der Schutz gegen direktes Berühren ist – wie für SELV im Bereich 0 – erfüllt und die Stromquelle ist nicht in den Bereichen 0, 1 oder 2 angeordnet.

Bei Stromkreisen für Steckdosen gibt es eine Eingrenzung der Schutzmaßnahmen. Steckdosen sind im Bereich 3 zugelassen, wenn in deren Stromkreisen eine Schutztrennung mit nur einem Verbrauchsmittel oder eine Schutzkleinspannung (ohne Spannungsbegrenzung, jedoch mit einem Schutz gegen direktes Berühren) oder in TT- bzw. TN-Systemen (beim EVU erfragen) eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$ zur Anwendung kommt.

Fast alles zulässig

Außerhalb der Bereiche dürfen alle elektrischen Betriebsmittel errichtet werden. Für die versorgenden Stromkreise dieser Betriebsmittel dürfen „fast“ alle Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren nach DIN VDE 0100-410 angewandt werden. Ausgenommen sind aus praktischen Gründen die Schutzmaßnahmen „Schutz durch nicht leitende Räume“ und „Schutz durch erdfreien örtlichen Potentialausgleich“, auch wenn hierauf in DIN VDE 0100-701 nicht speziell hingewiesen wird. Der „Schutz durch nicht leitende Räume“ wäre nur anwendbar, wenn keine fremden leitfähigen Teile (einschließlich Wände und Fußboden) und keine Schutzleiter sowie auch keine Betriebsmittel der Schutzklasse I vorhanden sind. Dies gilt analog auch für den Schutz durch erdfreien örtlichen Potentialausgleich.

Auch wenn außerhalb der Bereiche alle elektrischen Betriebsmittel errichtet werden dürfen, gibt es gewisse Einschränkungen. Bei diesen Betriebsmitteln muß sichergestellt sein, daß sie nicht in die Bereiche 0

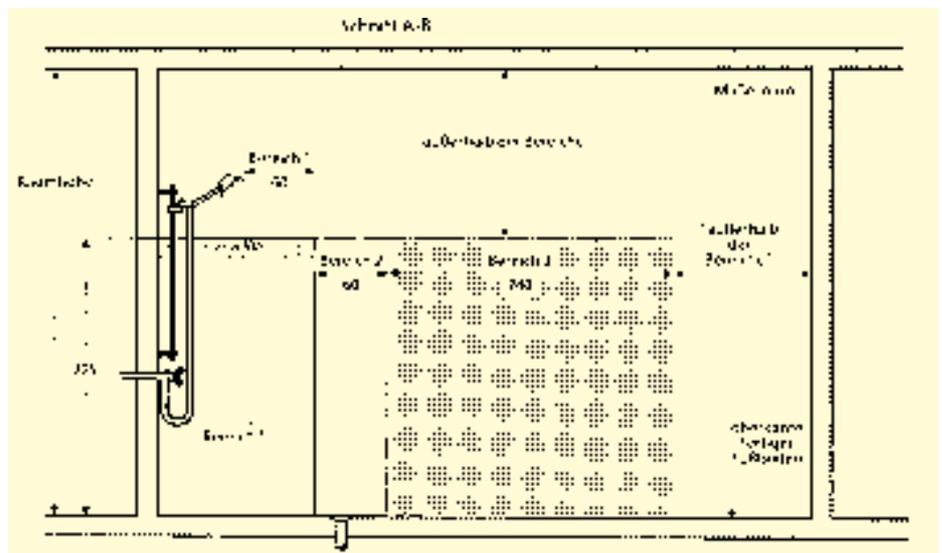
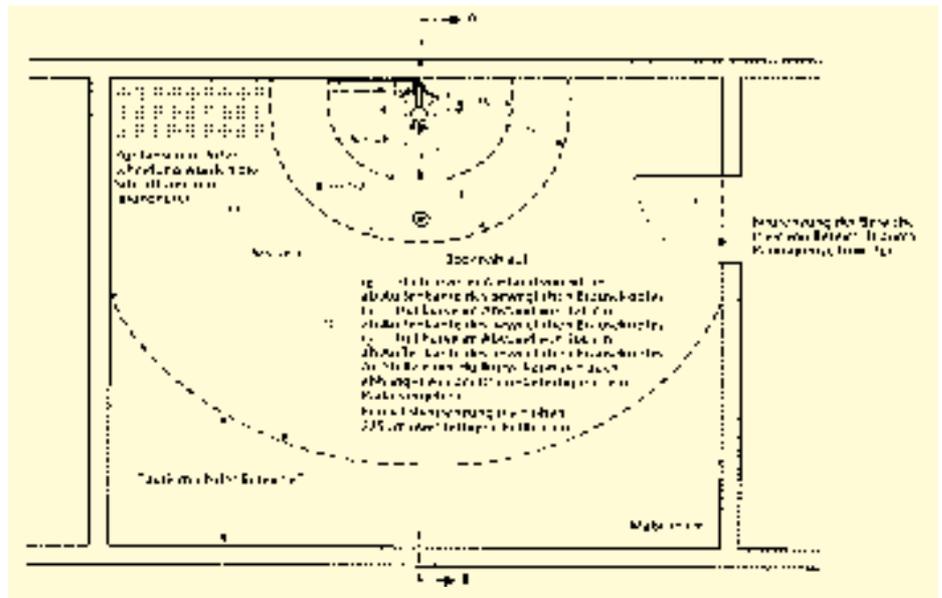


Bild 4 Einteilung der Schutzbereiche in einem Raum mit Dusche ohne Wanne mit beweglicher, abnehmbarer Handbrause

bis 2 hineinragen. Dies gilt insbesondere oberhalb der Bereiche 1 und 2, d. h. für den Bereich oberhalb von 2,25 m über dem fertigen Fußboden. So darf z. B. an einer Decke über dem Bereich 1, die nicht höher als 2,3 m über dem fertigen Fußboden ist, keine Leuchte – ausgenommen SELV-Leuchten – angeordnet sein, die höher als 5 cm ist. Da Leuchten – obwohl nicht zulässig – oftmals von elektrotechnischen Laien angebracht werden, die solche „Feinheiten“ üblicherweise nicht erkennen, wird empfohlen, in solchen Fällen erst gar keinen Deckenauslaß für 230-V-Leuchten oberhalb des Bereichs 1 vorzusehen.

Potentialausgleich

Ein besonderes Augenmerk muß dem zusätzlichen Potentialausgleich gewidmet werden, da er für die Sicherheit gerade in Räumen mit Badewanne oder Dusche von großer Bedeutung ist. Der zusätzliche Potentialausgleich ist selbst dann erforderlich, wenn in diesen Räumen keine elektrischen Betriebsmittel vorhanden sind. Er muß auch durchgeführt werden, wenn im betreffenden Gebäude kein Hauptpotentialausgleich vorhanden ist. Ohne zusätzlichen Potentialausgleich in Räumen mit Badewanne oder Dusche könnte von anderen Räumen über Verlängerungsleitungen oder über metallene Rohrleitungen ein gefahrbringendes Potential in diese Räume eingeführt werden.

Lange 5 Sekunden

Wenn derselbe Wassererwärmer im Bereich 3 des Baderaumes angebracht wäre, könnte auch hier bei einem Körperschluß 5 s lang eine gefährliche Fehlerspannung auftreten. Da aber der Schutzleiter des Wassererwärmers bestimmungsgemäß mit dem Potentialausgleichsleiter verbunden sein muß, gilt auch für diesen Fall, daß Personen nur den wesentlich geringeren Spannungsfall an dieser Verknüpfung (Potentialausgleichsleiter/Schutzleiter) abgreifen können. Aus diesem Grunde erscheint es sinnvoll, insbesondere wenn es sich um „größere“ Räume handelt, auch für solche Metallrohre von elektrischen Betriebsmitteln/Verbrauchsmitteln, die u. U. außerhalb des Bereichs 3 angeordnet sind, einen Potentialausgleich durchzuführen.

Der zusätzliche Potentialausgleich ist bei den Praktikern nicht ganz unumstritten. Es gibt Praktiker, die die Meinung vertreten, daß ohne Potentialausgleich die Gefahren durch elektrischen Strom geringer wären, weil Personen dann kein fremdes Potential berühren können. Dieser Gedanke ist

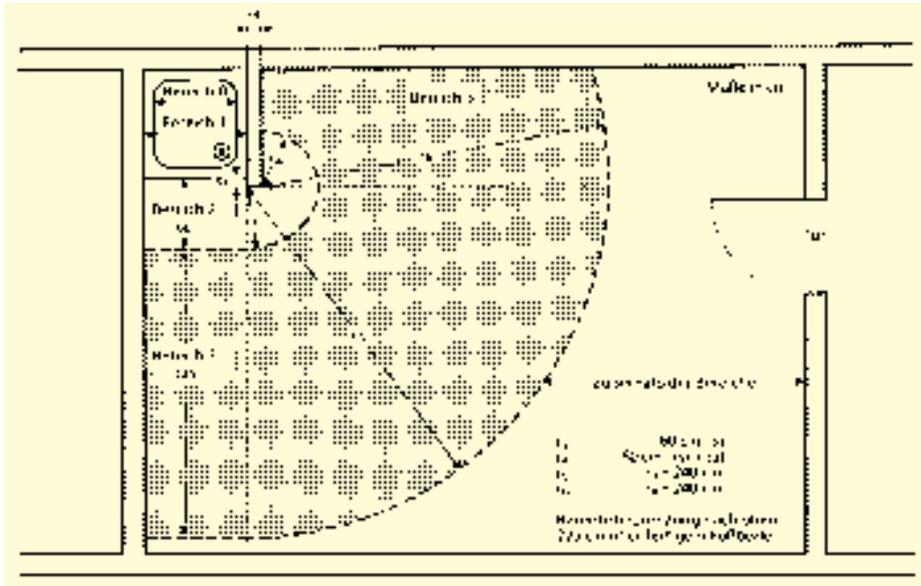


Bild 5 Einteilung der Schutzbereiche in einem Raum mit Duschwanne mit seitlicher begrenzender Abmauerung (gilt sinngemäß auch für Badewannen)

Nur wenn im gesamten Gebäude keine elektrische Anlage vorhanden ist, muß nach der Norm kein Potentialausgleich durchgeführt werden, da in diesem Fall kein gefährliches Potential auftreten kann. Trotzdem sollte auch dann ein zusätzlicher Potentialausgleich durchgeführt werden, da nicht auszuschließen ist, daß zu einem späteren Zeitpunkt eine elektrische Anlage in dem Gebäude errichtet wird.

Obgleich dieser zusätzliche Potentialausgleich von großer Bedeutung ist, wird in DIN VDE 0100-701 nicht wie in anderen Teilen der Gruppe 700, der DIN VDE 0100 bzw. in DIN VDE 0100-410 das Einbeziehen aller fremden leitfähigen Teile in den zusätzlichen Potentialausgleich gefordert. Andererseits sind in der Aufzählung der Teile, die einbezogen werden müssen, auch Teile enthalten, die nach der Begriffserklärung für „fremde leitfähige Teile“ kein Potential in Räume mit Badewanne oder Dusche einführen können. Potential einführen bedeutet nicht nur Erdpotential einführen, sondern auch das Einführen anderer Potentiale.

Wenn z. B. ein fest angebrachtes elektrisches Betriebsmittel/Verbrauchsmittel einen Körperschluß hat, müssen derartige Fehler zwar in spätestens 5 s abgeschaltet werden, dennoch könnte für eine Person in der gefüllten Badewanne diese relativ lange Zeit bereits tödlich sein. Die tödliche Ge-

fahr könnte beispielsweise entstehen, wenn ein elektrischer Wassererwärmer außerhalb des Baderaumes angebracht und über Metallrohre mit der Badewannenarmatur verbunden ist. Wenn eine Person, in der gefüllten Wanne sitzend, während eines Körperschlusses am Wassererwärmer gleichzeitig die Armatur und z. B. einen elektrisch leitfähigen Heizkörper berührt, könnte sie ein Potential überbrücken. Obwohl dieses Potential wesentlich kleiner sein wird als die Fehlerspannung am Betriebsmittel, könnte es trotzdem eine tödliche Körperdurchströmung verursachen.

Durch den zusätzlichen Potentialausgleich wird diese Berührungsspannung in ihrer Höhe wesentlich begrenzt, da die Person nur den Spannungsfall am Potentialausgleichsleiter abgreifen würde, der bei einem Körperschluß durch den wesentlich kleineren „Parallelstrom“ zum Schutzleiterstrom auftreten kann. Deshalb sollte auch die Verbindung der Potentialausgleichsleiter mit den Schutzleitern der elektrischen Betriebsmittel möglichst örtlich, d. h. in der Nähe des Ortes mit Badewanne oder Dusche, hergestellt werden. Hierdurch wird sichergestellt, daß der ohmsche Widerstand und der daraus resultierende Spannungsfall am Potentialausgleichsleiter relativ gering ist.

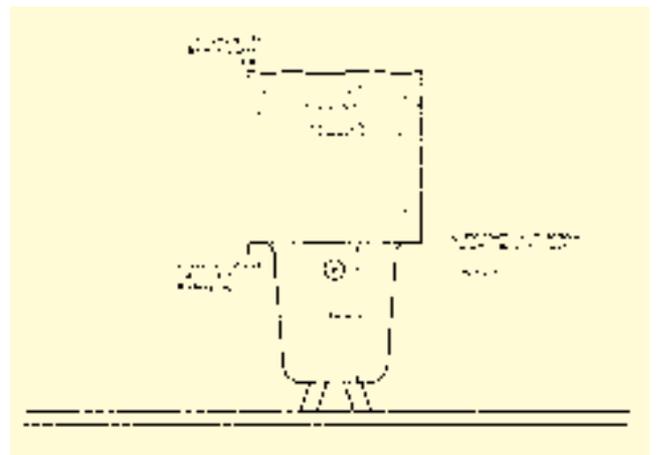


Bild 6 Grenze von Bereich 0 (gilt sinngemäß auch für Duschwannen)

grundsätzlich nicht falsch. Wäre es möglich, den Raum mit Badewanne oder Dusche als völlig „isolierten Raum“ zu gestalten und würden nur Betriebsmittel der Schutzklasse II (Betriebsmittel der Schutzklasse II sind schutzisoliert und können daher auch nicht über einen Schutzleiter Erdpotential einführen) zum Einsatz kommen, könnte – oder müßte gar – auf den zusätzlichen Potentialausgleich verzichtet werden.

Solche vollständig isolierten Räume sind in der Praxis aber kaum zu realisieren. Daher erscheint es sinnvoll, bereits jetzt die Anforderungen der zukünftigen harmonisierten Norm bezüglich des zusätzlichen Potentialausgleichs zu erfüllen. Dort wird wahrscheinlich u. a. gefordert, alle fremden leitfähigen Teile in den Potentialausgleich einzubeziehen.

Diese mögliche zukünftige Forderung bedeutet für manchen Fachmann einen (scheinbaren) Widerspruch, weil damit eine metallene Wanne nicht mehr grundsätzlich an den Potentialausgleich angeschlossen werden muß. Sie kann kein Potential in den Baderaum einführen. Ein Anschluß von metallenen Wannen an den Potentialausgleich ist nur noch bei nicht isolierter Aufstellung (d. h. der Widerstand des Fußbodens liegt unter $50 \text{ k}\Omega$) erforderlich. Derzeit muß noch jede metallene Wanne an den Potentialausgleich angeschlossen werden.

Berührungsschutz

Laut DIN VDE 0100-701 Abschnitt 4.2.1 ist der zusätzliche Potentialausgleich nur in den Bereichen 0, 1, 2 und 3 erforderlich (Bild 7). Er wird daher auch als „örtlicher“ zusätzlicher Potentialausgleich bezeichnet. In den zusätzlichen Potentialausgleich müssen leitfähige Bade- oder Duschwannen, die leitfähigen Ablaufstutzen (Geruchverschlüsse) an diesen, die metallenen Wasserverbrauchsleitungen sowie „erforderlichenfalls“ sonstige metallene Rohrleitungssysteme einbezogen werden.

„Erforderlichenfalls“ ist so zu interpretieren, daß metallene Rohrsysteme, die großflächig berührbar sind, einbezogen werden müssen. Dagegen darf bei Rohren, die unter Putz verlegt sind und an der Wandoberfläche enden – d. h. bei metallenen Rohren, die nicht umfaßt werden können –, auf das Einbeziehen in den zusätzlichen Potentialausgleich verzichtet werden. Rohre, die über einer abgehängten Zwischendecke angeordnet sind, gelten ebenfalls als Rohre, die nur erforderlichenfalls einbezogen werden müssen. Nämlich dann, wenn die abgehängte Decke leicht (ohne Werkzeug) entfernbar ist und die Rohre tiefer als 2,25 m über dem Fußboden angeordnet sind.

Auch metallene Abflußrohre müssen nur erforderlichenfalls einbezogen werden. Einerseits werden solche Abflußrohre aus Metall in Neubauten kaum mehr verwendet, andererseits sind sie meist nicht berührbar, da sie unter Putz verlegt werden und unter der abgemauerten Wanne enden.

Als „sonstige metallene Rohrleitungssysteme“ gelten z. B. metallene Abluftrohre, Rohre von Klimaanlage, Gasrohre und

Heizungsrohre. Metallene Rohre, die durch Räume mit Badewanne oder Dusche geführt werden und vollständig mit Putz oder Fliesen überdeckt sind, müssen nicht in den zusätzlichen Potentialausgleich einbezogen werden, da sie nicht berührbar sind.

Rohre, die getrennt vom Keller zum Baderaum führen (z. B. zwei getrennte Kaltwasserleitungen), müssen – auch wenn sie im Keller „elektrisch leitfähig“ miteinander verbunden sind – separat in den zusätzlichen Potentialausgleich einbezogen werden. Dies gilt auch, wenn es sich um „gelötete Kupferrohre“ handelt. Nach DIN VDE

Wann verzichten?

Auf den Potentialausgleich darf an Metallablaufventilen verzichtet werden, wenn Wanne und Wasserabflußrohre aus Kunststoff sind oder wenn die Wanne zwar aus Metall aber die Abflußrohre aus Kunststoff sind. Selbstverständlich muß in solchen Fällen die Wanne an den Potentialausgleichsleiter (Schutzleiter) angeschlossen werden. An metallenen Türrahmen, Fensterrahmen u. ä. Gebäudekonstruktionsteilen (z. B. Armierungen von Betonteilen) ist ebenfalls kein Potentialausgleich vorgeschrieben, ob-

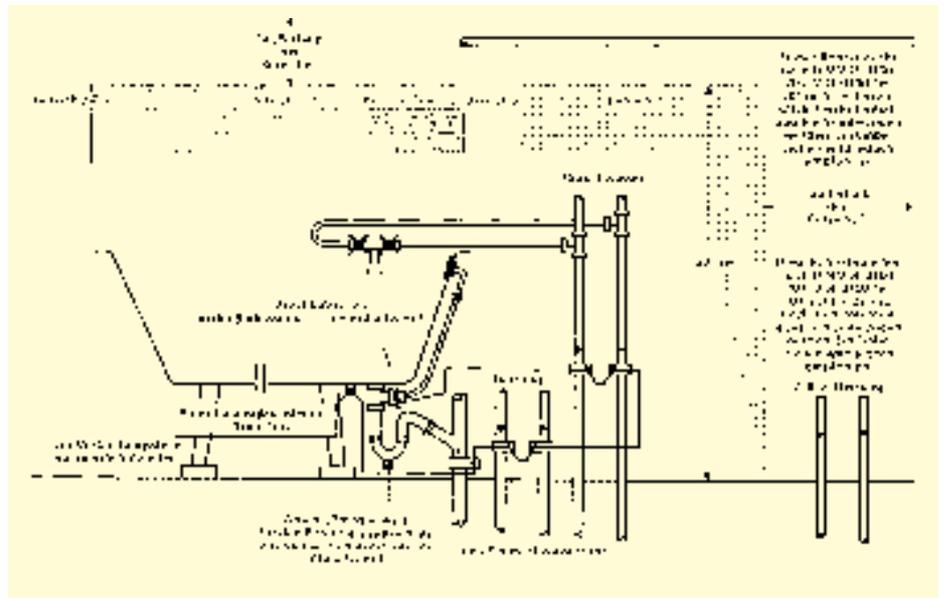


Bild 7 Ausführungsbeispiel für den zusätzlichen Potentialausgleich an Badewannen und Metallrohren

0100-540 Abschnitt 9.1.2 dürfen solche elektrisch leitfähigen Rohre und andere fremde leitfähige Teile als Potentialausgleichsleiter verwendet werden.

Auch innerhalb von beweglichen Bade- oder Duscheinrichtungen muß ein zusätzlicher Potentialausgleich durchgeführt werden (Bild 8). Das heißt, daß die Bade- oder Duschwanne, sofern sie aus Metall ist, mit dem Schutzleiter der eingebauten elektrischen Betriebsmittel der Schutzklasse I (z. B. Wasserwärmer und Abwasserpumpe) verbunden werden muß. Entsprechendes gilt auch für die äußere Hülle der Bade- und Duscheinrichtung, wenn diese aus Metall ist.

wohl sie theoretisch ein Potential in den Baderaum einführen könnten, da sie raumübergreifend angeordnet sind. Türrahmen „verbinden“ z. B. immer zwei Räume, Fensterrahmen reichen sogar bis ins Freie und haben u. U. Verbindung mit einer metallenen Fassade, die zwangsläufig mit Erde/Erddpotential verbunden ist. Trotzdem müssen solche Teile nicht in den zusätzlichen Potentialausgleich einbezogen werden. Dieser zulässige Verzicht ist primär auf praktische Erwägungen zurückzuführen.

Außerdem ist es sehr unwahrscheinlich, daß durch metallene Türzargen oder Fenster ein gefährliches Potential in den Raum mit Bade- oder Duschwanne eingeführt wird. Allenfalls können solche Teile über gequetschte bewegliche Anschluß- oder Verlängerungsleitungen ein (gefährliches) Potential annehmen. Wollte man auch solche eventuellen „Potentialverschleppungen“ ausschließen, müßten nicht nur solche Teile, sondern alle leitfähigen Teile – wie Handtuchhalter oder Haltegriffe – in den zusätzlichen Potentialausgleich einbezogen werden.

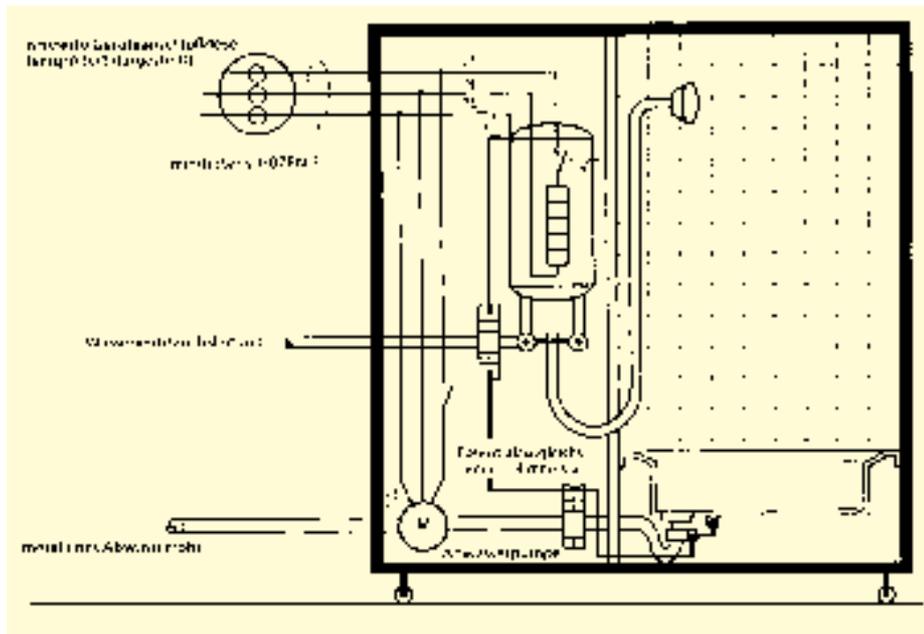


Bild 8 Ausführungsbeispiel für den zusätzlichen Potentialausgleich in begrenzt beweglichen Duschkabinen

Ein „allumfassender“ zusätzlicher Potentialausgleich ist in der Praxis so gut wie nicht realisierbar. Sofern Metallfenster mit einer Metallfassade Verbindung haben, dürfte die Gefahr der Potentialverschleppung gering sein, da die Metallfassade in aller Regel aus Blitzschutzgründen mit der Blitzschutzterde und diese über einen Hauptpotentialausgleichsleiter mit der Hauptpotentialausgleichsschiene oder -klemme verbunden ist. Bei Bade- oder Duschwannen aus Metall darf derzeit auch dann nicht auf den zusätzlichen Potentialausgleich verzichtet werden, wenn das Ablaufventil und auch das Wasserabflußrohr aus Kunststoff sind. Dies gilt auch, wenn außer der Metallwanne keine anderen fremden leitfähigen Metallteile oder elektrischen Betriebsmittel der Schutzklasse I vorhanden sind. Eine Änderung wird sich wahrscheinlich in der harmonisierten Norm ergeben. Unter bestimmten Voraussetzungen darf dann auf den Potentialausgleich an der Metallwanne verzichtet werden.

Problem Verbundrohr

Wenn ein Kunststoffteil/-rohr mit metallener Oberfläche (z. B. Verchromung) aus dem Raum herausführt bzw. in den Raum mit Badewanne oder Dusche hineinführt, muß es als „sonstiges metallenes Rohrsystem“ verstanden und in den zusätzlichen Potentialausgleich einbezogen werden. Denn die Chromschicht ist leitfähig, und da-

mit kann sie ein Potential einführen. Das Einbeziehen solcher Teile dürfte nicht ganz unproblematisch sein, aber mit Bandschellen läßt sich ein solches Problem in aller Regel angemessen lösen.

Bei kunststoffüberzogenen Metallrohren handelt es sich eindeutig um „metallene“ Rohre, bei denen aber das elektrisch leitfähige Metall nicht berührbar ist. Um das Abgreifen eines gefährlichen Potentials auszuschließen ist die Isolierung ausreichend bemessen, wenn sie den Anforderungen der Basisisolierung nach DIN VDE 0100-410 entspricht oder die Leitung eine Isolierung wie ein Betriebsmittel der Schutzklasse II aufweist. In Zweifelsfällen wird empfohlen, solche Teile in den zusätzlichen Potentialausgleich einzubeziehen. Dieses Einbeziehen kann Probleme bereiten, da die Kunststoffschicht entfernt werden muß, um einen sicheren Kontakt zum elektrisch leitfähigen Rohr herzustellen.

Ein weiteres Problem bezüglich des zusätzlichen Potentialausgleichs sind metallene Duschabtrennungen, metallene Deckenpaneele oder Metalltapeten. Solche Teile müssen nicht einbezogen werden, obwohl insbesondere durch Metalltapeten über die Metallringe von fehlerhaft montierten Unterputzschaltern oder -steckdosen sehr leicht ein Potential verschleppt werden kann. Selbstverständlich wird ein solcher Fehler nicht auftreten, wenn Schalter oder Steckdosen durch Elektrofachkräfte eingebaut werden. Leider kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, daß z. B. beim Tapezieren der Hausmann oder auch die Hausfrau den Schalter entfernt und diesen nach dem Tapezieren wieder montiert. Da-

bei kann es vorkommen, daß ein isolierter aktiver Leiter derart gequetscht wird, daß der Metallring ein gefährliches elektrisches Potential annimmt und dieses Potential auf die Metalltapete überträgt.

Farbe und Querschnitt

Da der zusätzliche Potentialausgleich in Räumen mit Badewanne oder Dusche nur in den Bereichen 0, 1, 2 und 3 erforderlich ist, müssen metallene Rohre, die „außerhalb der Bereiche“ verlegt sind, nicht zwingend in den zusätzlichen Potentialausgleich einbezogen werden (Bild 7). Dies gilt auch dann, wenn diese Rohre großflächig berührbar sind. Es wird jedoch empfohlen, solche Rohre wegen des meist geringen Aufwands ebenfalls in den Potentialausgleich einzubeziehen.

Der Potentialausgleichsleiter, der die leitfähigen, nicht aktiven Teile untereinander verbindet, muß mit dem Schutzleiter der elektrischen Anlage verbunden werden. Die Betonung liegt auf „Anlage“, da nicht immer elektrische Betriebsmittel – insbesondere Betriebsmittel mit Schutzleitern – in den Räumen mit Badewanne oder Dusche vorhanden sein müssen.

Nach DIN VDE 0100-701 muß der Potentialausgleichsleiter mindestens einen Querschnitt von 4 mm² Cu haben oder aus Bandstahl von mindestens 2,5 × 20 mm bestehen. Für den zusätzlichen Potentialausgleich dürfen blanke oder isolierte Leiter verwendet werden. Bei Einsatz isolierter Leiter müssen diese durchgehend grün-gelb gekennzeichnet sein. Sofern einadrig isolierte Kabel oder Mantelleitungen verwendet werden, müssen hierfür solche ausgewählt werden, die eine grün-gelbe Ader haben. Die früher in der 1986er DIN VDE 0100-510 Abschnitt 7.3.1.2 enthaltene Alternative, bei einadrigen Kabeln oder Mantelleitungen auf die durchgehende grün-gelbe Kennzeichnung zu verzichten und nur die Enden zu kennzeichnen, ist in der noch relativ neuen 1997er Ausgabe entfallen.

Soweit zur Bereichseinteilung, dem Schutz gegen elektrischen Schlag sowie dem zusätzlichen Potentialausgleich in Räumen mit Badewanne oder Dusche. In der nächsten SBZ wird dieser Fachbeitrag mit den Themen Wasserschutz an elektrischen Betriebsmitteln, Verlegen von Kabeln, Leitungen, Schalter, Steckdosen, Leuchten in fabrikfertigen Duschabtrennungen sowie Beispiele für spezielle Betriebsmittel ergänzt und abgeschlossen. □