

## HAUSENTWÄSSERUNG

# Die Kunst des Leerlaufs

Es ist zwar kein Tabu-Thema, aber als Gesprächsthema einer Party kommt es eher nicht infrage, das Abwasser. Trotzdem legen wir großen Wert darauf, dass es funktioniert. Und wie, das lesen Sie in diesem Bericht.



SML (System Muffenlos) zur Ableitung von häuslichem Abwasser

Entwässerungsanlagen müssen so erstellt werden, dass die Ableitung von Schmutz- und Niederschlagswasser den hygienischen und sicherheitstechnischen Anforderungen gerecht wird.

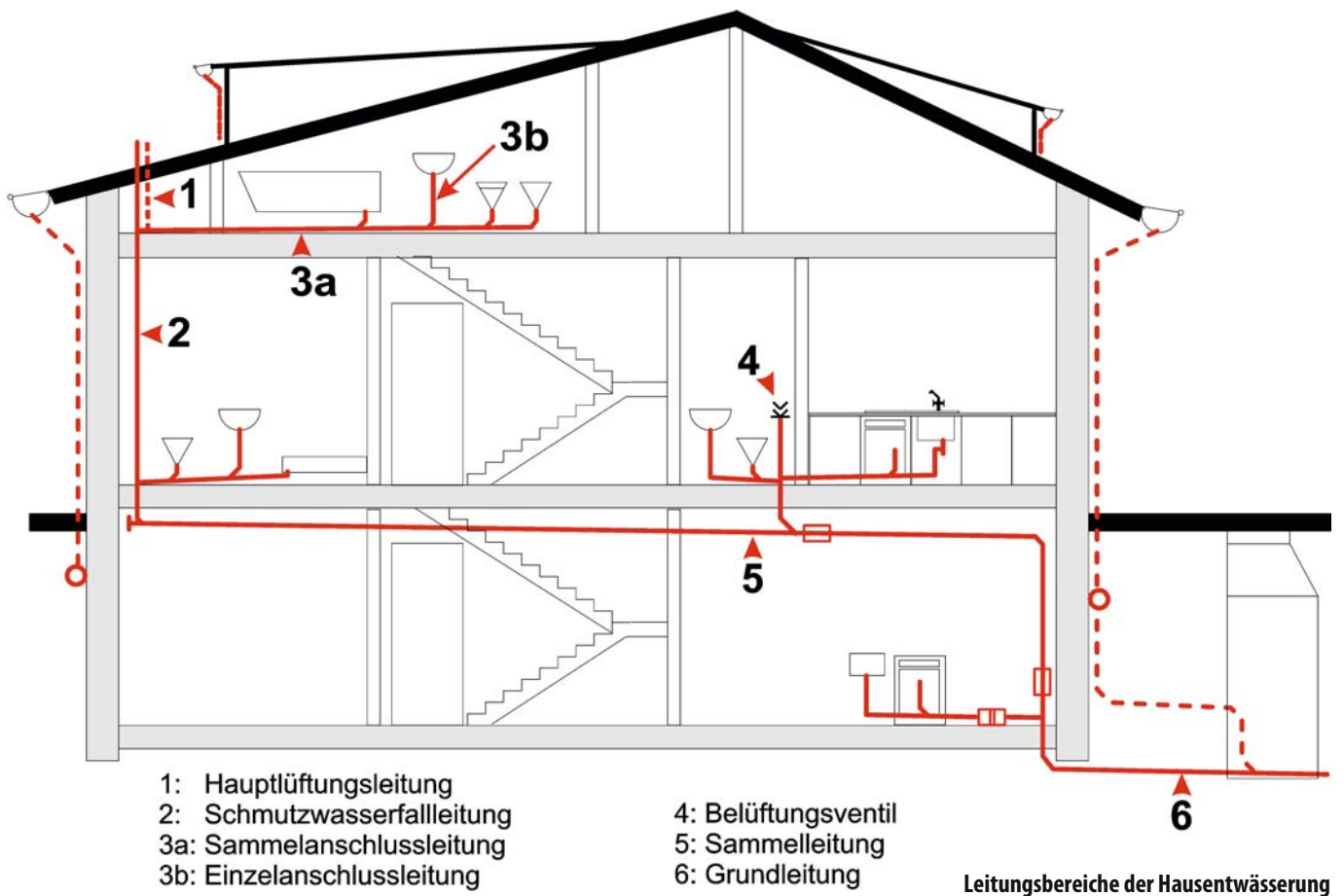
## SCHRIFTLICHE BESTIMMUNGEN

In Deutschland müssen Hausentwässerungen gemäß DIN 1986-100 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056“, Ausgabe Mai 2008, geplant und ausgeführt

werden. Anforderungen aus der europäischen Norm DIN EN 12056 „Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden“, Ausgabe Januar 2001, gelten nur in Ausnahmefällen.

## LEITUNGSGEFÄLLE UND LÜFTUNG

Damit liegende Abwasserleitungen sicher funktionieren und leerlaufen können, müssen sie mit ausreichendem Gefälle verlegt werden. Das Mindestgefälle für die liegenden Leitungsbereiche von Hausentwässerungen wird in der Entwässerungsnorm DIN 1986-100 angegeben.



Grundsätzlich muss in Deutschland jede Schmutzwasserfallleitung als Lüftungsleitung bis über Dach geführt werden. Der Einsatz von Belüftungsventilen ist nur in Ausnahmefällen zulässig. Der beim Abfließen von Schmutzwasser entstehende Unterdruck muss durch nachströmende Luft (Belüftung) ausgeglichen werden, um das Leersaugen der Geruchverschlüsse zu verhindern. Dazu ist im Belastungsfall eine ungehinderte Luftführung innerhalb des Rohrsystems erforderlich. Beim Abflussvorgang werden erhebliche Luftvolumen mitgerissen. Durch Messungen wurde nachgewiesen, dass der erforderliche Luftvolumenstrom das 10- bis 35-fache des Wasservolumenstroms beträgt.

Die in den öffentlichen Abwasserkanälen sowie in den Gebäude- und Grundstücksentwässerungsanlagen entstehenden Fäulnisgase müssen sicher ins Freie abgeführt werden (Entlüftung). Die Be- und Entlüftung erfolgt über die Lüftungsleitungen der Hausentwässerungen.

## LEITUNGSVERLEGUNG

Gemäß DIN 1986-100 müssen Abwasserleitungen bei einem inneren und äußeren Überdruck bis 0,5 bar unter den zwischen ihnen und ihrer Umgebung möglichen Wechselwirkungen dauerhaft dicht sein. Dies sollte man sich insbesondere auch für Bestandanlagen vor Augen führen.

Die Rohrbefestigungen müssen sicher und fest sein und dürfen die Leitungen und alle Teile oder Elemente des Bauwerks nicht beschädigen.

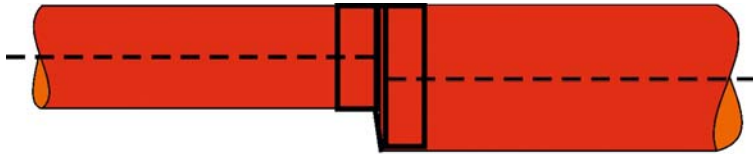
Richtungsänderungen von Grund- oder Sammelleitungen dürfen generell nur mit Bögen  $\leq 45^\circ$  ausgeführt werden. Zur besseren Funktion und Reinigung ist dies auch bei Einzel- und Sammelanschlussleitungen empfehlenswert. Hierzu wird in der Regel die Auflösung von  $90^\circ$ -Richtungsänderungen mit zwei  $45^\circ$ -Bögen vorgenommen.

Mindestgefälle von Schmutzwasserleitungen gemäß DIN 1986-100	
Anschlussleitungen unbelüftet	1 cm/m = 1,0 %
Anschlussleitungen belüftet	0,5 cm/m = 0,5 %
Sammelleitungen	0,5 cm/m = 0,5 %
Grundleitungen innerhalb des Gebäudegrundrisses	0,5 cm/m = 0,5 %
Grundleitungen außerhalb des Gebäudegrundrisses	1 : DN (z.B. DN 200 = 1 : 200 = 0,5 cm/m = 0,5 %)

**Tabelle: Mindestgefälle von Schmutzwasserleitungen gemäß DIN 1986-100**

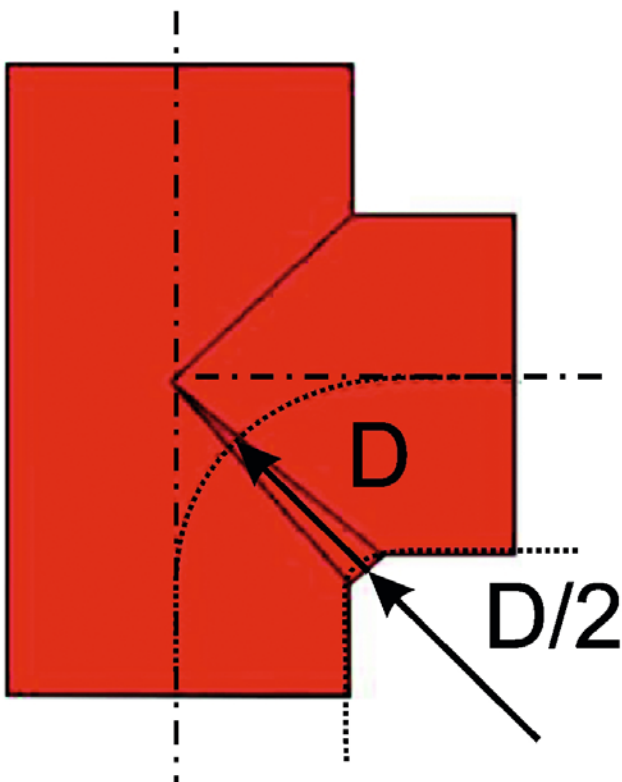
In liegenden Leitungen dürfen grundsätzlich nur Abzweige  $\leq 45^\circ$  eingebaut werden; Doppelabzweige in liegenden Leitungen sind unzulässig.

In Sammelanschlussleitungen sollte der Übergang auf andere Nennweiten (exzentrische Reduzierstücke) immer mit Scheitelgleichheit erfolgen. Dies führt zu einer Verbesserung der Luftführung im Scheitelbereich und zur Verminderung von Rückspülungen in den kleineren Rohrdurchmesser der Sammelanschlussleitung.



### Verlegung einer Reduzierung wie beispielsweise 100/70 mit Scheitelgleichheit

Falleitungsanschlüsse  $\leq DN 70$  müssen mit  $(88 \pm 2)^\circ$ -Abzweigen ausgeführt werden. Bei dieser Konstellation hat sich der  $45^\circ$ -Abzweig als ungünstig erwiesen, da es bei der Anschlussleitung  $\leq DN 70$  im Bereich der  $45^\circ$ -Umlenkung zur Vollfüllung und somit zum Leersaugen der Geruchverschlüsse kommt. Zur weiteren Verbesserung der Funktion sollten hydraulisch günstige Abzweige  $(88 \pm 2)^\circ$  mit Innenradius oder  $45^\circ$ -Einlaufwinkel eingebaut werden.



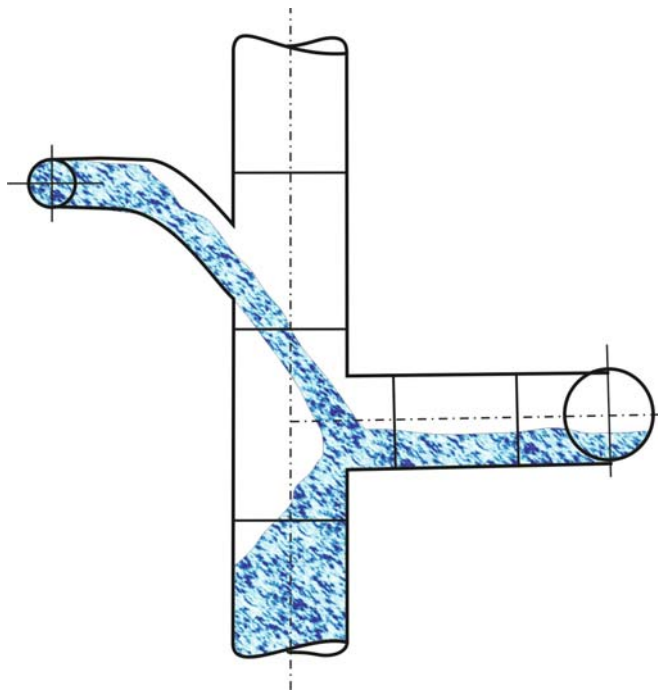
Abzweig  $88^\circ$  mit  $45^\circ$ -Einlaufwinkel

Ein weiteres Problem im Anschlussbereich von Schmutzwasser-Falleitungen stellen Fremdeinspülungen dar, die wie folgt unterschieden werden:

- Direkte Fremdeinspülungen durch gegenüberliegende Anschlussleitungen
- Indirekte Fremdeinspülungen von Schmutzwasser-Falleitungen in Anschlussleitungen.

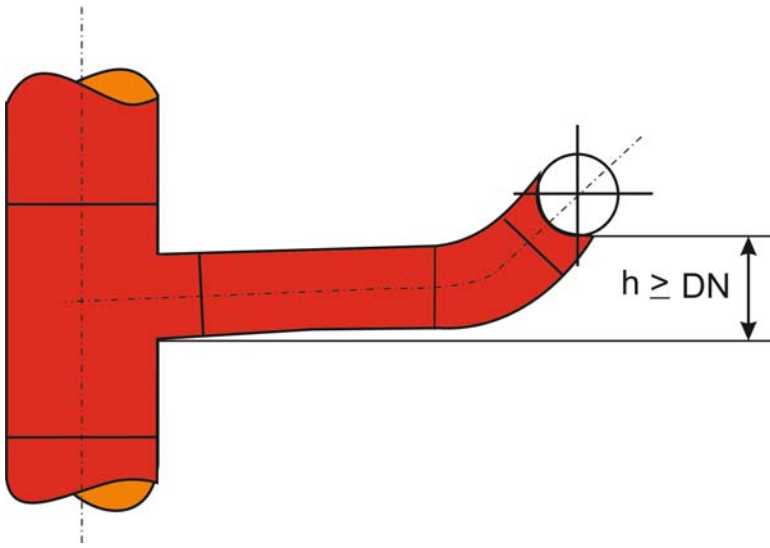
Gelangt Schmutzwasser durch Fremdeinspülungen bis in fremde Geruchverschlüsse können einwandfreie hygienische Verhältnisse nicht mehr gewährleistet werden.

Um direkte Fremdeinspülungen durch gegenüberliegende Abzweige zu vermeiden, müssen die entsprechenden Konstruktionsvorgaben der DIN 1986-100 beachtet werden.



Skizze einer direkten Fremdeinspülung

Indirekte Fremdeinspülungen sind bei  $(88 \pm 2)^\circ$ -Abzweigen, die in vielen Fällen für eine einwandfreie Hydraulik notwendig sind, nicht zu vermeiden. Damit das Fremdwasser zumindest nicht bis in fremde Geruchverschlüsse gelangen kann, muss das Mindestmaß für den Höhenunterschied ( $h$ ) zwischen dem Wasser im Geruchverschluss und der Sohle der Anschlussleitung am Falleitungsabzweig eingehalten werden. Gemäß DIN 1986-100 muss das Maß für den Höhenunterschied ( $h$ )  $\geq DN$  der Anschlussleitung betragen.



Skizze zur Vermeidung von indirekter Fremdeinspülung

## AUSDEHNUNGSVERHALTEN

Abwasserleitungen dehnen sich bei Erwärmung aus und ziehen sich bei Abkühlung zusammen. Diese **temperaturbedingten Längenänderungen** müssen ausgeglichen werden, da mitunter enorme Schub- und Zugkräfte entstehen, die zu Beschädigungen an den Abwasserleitungen führen können. Größere Längenänderungen gerade verlaufender Abwasserleitungen müssen – zum Beispiel durch Schiebemuffen oder Dehnungsausgleicher – kompensiert werden.

Die Längenänderung wird nach folgender Formel berechnet:

$$\Delta l = l_0 \times \alpha \times \Delta v$$

Formelzeichen:

$\Delta l$  = Längenänderung in mm

$l_0$  = Länge der Leitung vor der Temperaturerhöhung in m

$\alpha$  = Längenausdehnungszahl in mm/(m × K)

$\Delta v$  = Temperaturerhöhung in K

Beispiel: Bei einer 10 m langen Abwasserleitung aus Polypropylen (PP) mit  $\alpha = 0,15 \text{ mm}/(\text{m} \times \text{K})$  ergibt sich bei einer Temperaturerhöhung von 50 K eine Längenänderung von 75 mm. Daher sind bei der Verlegung Dehnungsausgleicher erforderlich.

Zum Vergleich: Bei Gusseisen mit  $\alpha = 0,0105 \text{ mm}/(\text{m} \times \text{K})$  ergibt sich unter diesen Bedingungen lediglich eine Längenänderung von 5,25 mm, die in den Verbindungen aufgenommen wird.

## BRANDSCHUTZ

Die wichtigsten Ziele des Brandschutzes sind der Schutz des Lebens und die körperliche Unversehrtheit von Personen sowie der Sachwert- und Umweltschutz. Diese Ziele können

durch den vorbeugenden und den abwehrenden Brandschutz erreicht werden.

Der abwehrende Brandschutz erfolgt, wenn es brennt. Hierzu gehören insbesondere die Maßnahmen der Feuerwehr. Zum vorbeugenden Brandschutz gehören alle Maßnahmen, die dazu beitragen sollen, die Entstehung, Ausbreitung und Auswirkung von Bränden zu verhindern oder zumindest einzuschränken.

Der vorbeugende Brandschutz wird folgendermaßen unterteilt:

- baulicher Brandschutz (zum Beispiel Einteilung des Objektes in Brandabschnitte)
- anlagentechnischer Brandschutz (zum Beispiel Einbau einer Sprinkleranlage)
- organisatorischer Brandschutz (zum Beispiel die Erstellung von Brandschutzplänen)

### Zitat zum Brandschutz aus der Musterbauordnung

(MBO): „Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.“

Die Einteilung des Objektes in Brandabschnitte sowie die Schaffung von geeigneten Flucht- und Rettungswegen müssen bereits bei der architektonischen Planung festgelegt werden.

Durch die Einteilung in Brandabschnitte soll der Brand auf den Entstehungsabschnitt beschränkt bleiben. Durch die umgebenden Bauteile eines Brandabschnitts, wie zum Beispiel Wände, Decken und Brandschutztüren muss für einen bestimmten Zeitraum – der Feuerwiderstandsdauer – die Ausbreitung des Brandes in andere Brandabschnitte des Gebäudes verhindert werden. In der Regel muss die Feuerwider-

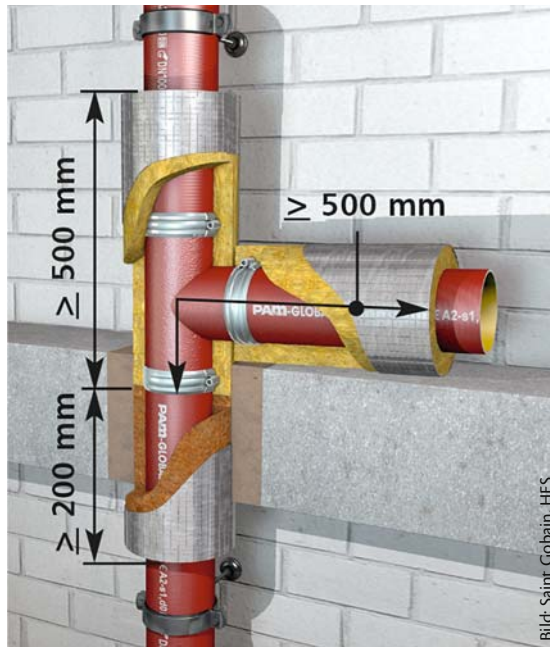


## DICTIONARY

Abwasser	=	wastewater
Schwerkraftentwässerung	=	gravity drainage
Lüftungsleitung	=	ventilation line
Brandschutz	=	fire protection



standsdauer bei Bauteilen eines Brandabschnitts mindestens 90 Minuten betragen. Die Anforderungen für die Prüfung des Brandverhaltens von Baustoffen und Bauteilen sind in der Normreihe DIN 4102 festgelegt. Die Baustoffe der Bauteile werden unterteilt in die beiden Klassen A (nichtbrennbar, zum Beispiel Stahlbeton) und B (brennbar, zum Beispiel Kunststoff). Für Rohrleitungssysteme gelten ebenfalls die Baustoffklassen. So gehören gusseiserne Abflussrohrsysteme der Baustoffklasse A (nichtbrennbar) an, Abflussrohrsysteme aus Kunststoff der Baustoffklasse B (brennbar).



**Geprüfte Brandschutzlösungen für gusseiserne Abflussrohre, um die Wärmeübertragung zu verhindern**

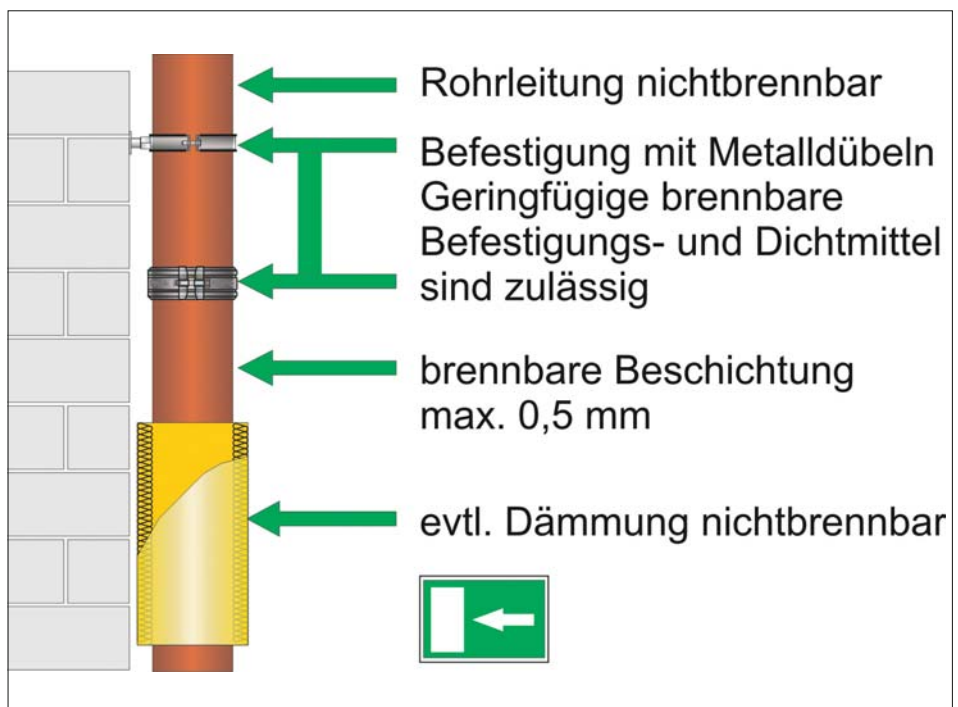
bläht (intumesziert) bei zunehmender Temperatur auf und verschließt unter Druck die komplette Durchführung. Nichtbrennbare Metallrohrsysteme der Baustoffklasse A – zum Beispiel gusseiserne Abflussrohrsysteme – können nicht Schmelzen oder Abtropfen, es besteht allerdings die Gefahr der Wärmeübertragung. Durch die hohe Wärmeleitung kann die Temperatur der Metallrohre im benachbarten Brandabschnitt so erhöht werden, dass sich brennbare Materialien im unmittelbaren Bereich entzünden können (Sekundärbrand). Die entsprechenden geprüften Brandschutzlösungen sind meist so aufgebaut, dass unzulässige

**Weiteres Zitat aus (MBO):** Gemäß §40 der Musterbauordnung dürfen Leitungen durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur hindurch geführt werden, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lange nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind.

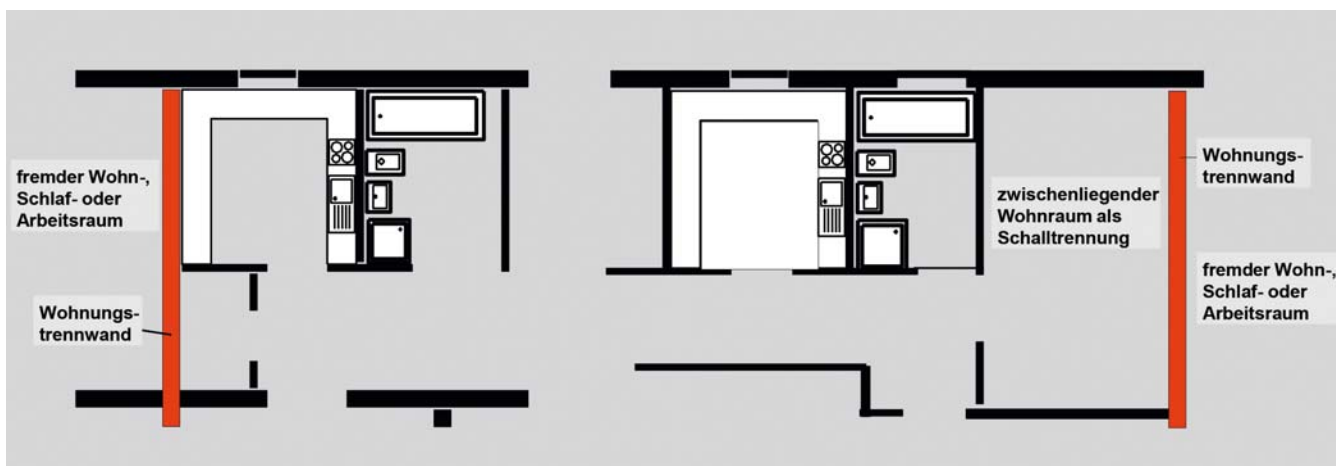
Temperaturerhöhungen durch eine weiterführende Rohrdämmung – zum Beispiel aus nichtbrennbarer Mineralwolle – verhindert werden.

In der Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR 2005 sind die grundlegenden Voraussetzungen für sichere Flucht- und Rettungswege festgelegt. Hiernach dürfen brennbare Lei-

Um diese Anforderungen zu erfüllen, sind zum Beispiel bei der Durchdringung von Brandwänden oder -decken (F 90) entsprechende Rohrabschottungen (R 90) mit einer Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten erforderlich. Hierzu werden in der Regel geprüfte Rohrabschottungen mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (ABZ) oder mit allgemeinem bauaufsichtlichem Prüfzeugnis (ABP) eingesetzt. Bei brennbaren Kunststoffrohren der Baustoffklasse B werden überwiegend geprüfte Brandschutzmanschetten eingesetzt. Die Abschottung erfolgt durch das in die Brandschutzmanschette eingelegte Blähgrat. Dieses



**Freie Verlegung von gusseisernen Abflussrohrsystemen in Flucht- und Rettungswegen**



**Günstige Grundrissanordnungen sind eine der Grundvoraussetzungen für guten Schallschutz**

tungen, zum Beispiel Kunststoffrohre, in Flucht- und Rettungswegen nicht freiverlegt, sondern nur innerhalb von Unterdecken, Bodenkanälen oder Installationsschächten mit einer Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten (F 30) verlegt werden. Nichtbrennbare Leitungen, zum Beispiel gusseiserne Abflussrohrsysteme, dürfen in Flucht- und Rettungswegen freiverlegt werden.

## SCHALLSCHUTZ

In haustechnischen Anlagen werden drei → **Schallarten** unterschieden:

- Körperschall (Weiterleitung des Schalls in festen Körpern, zum Beispiel in Wänden und Decken)
- Luftschall (von festen Körpern – zum Beispiel einer Rohrleitung – abgestrahlter Schall wird durch die Raumluft weitergeleitet)
- Wasserschall (Weiterleitung des Schalls in Wasser)

Die Mindestanforderungen für die zulässigen Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen sind in der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ festgelegt. In dieser Norm wird zwischen dem Installationsschallpegel LIn (Wasserinstallation) und dem durch sonstige haustechnischen Anlagen verursachten Schalldruckpegel LAFmax (zum Beispiel durch Lüftungstechnische Anlagen) unterschieden. Im Beiblatt 2 der DIN 4109 werden zusätzlich Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz gegeben.

Der geforderte Schallschutz für die gebäudetechnischen Anlagen ist grundsätzlich nur im Zusammenspiel zwischen akustisch günstiger Bau- und Installationstechnik realisierbar. Schlechte Bautechnik, wie zum Beispiel durch akustisch ungünstige Grundrisse und unzureichende Decken- und Wandkonstruktionen, kann erfahrungsgemäß durch

moderne Installationstechnik alleine nicht ausgeglichen werden. Hierzu heißt es im Beiblatt 2 der DIN 4109: „Die Einhaltung der Anforderungen setzt voraus, dass die Verantwortlichen für die

- Planung des Grundrisses,
- Planung und Ausführung des Baukörpers,
- Planung und Ausführung der haustechnischen Anlagen,
- Planung und Ausführung besonderer Schallschutzmaßnahmen,
- Auswahl und Anordnung der geräuscherzeugenden Einrichtungen

gemeinsam um Schallschutz bemüht sind und für eine wirksame Koordinierung aller Beteiligten gesorgt wird. Wenn den Beteiligten die nötige Erfahrung fehlt, sollte zur Planung des Gebäudes, der haustechnischen Anlagen und der besonderen Schallschutzmaßnahmen ein Sachverständiger für Schallschutz hinzugezogen werden“.



## AUTOR



**Bernd Ishorst ist Geschäftsführer des Informationszentrums Entwässerungstechnik Guss (IZEG) sowie der Gütegemeinschaft Entwässerungstechnik Guss. Zudem gehört er dem Arbeitsausschuss V2 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke“ im Normenausschuss Wasserwesen an;  
Telefon (02 28) 26 73-1 53;  
www.izeg.de; info@izeg.de**