



Entsprechend der individuellen Beanspruchungen sind die Anforderungen an die Befestigungen der verschiedenen Leitungen unterschiedlich

## BEFESTIGEN VON ROHRLEITUNGEN

# Profis machen Unterschiede

Es scheint oft so, als wären die Rohrleitungsbefestigungen eine Nebensache. Tatsächlich sind sie das tragende Element in der Installationstechnik. Denn etwas nur irgendwie festzukriegen, reicht nicht. Die Befestigung muss zur Bausituation passen.

**W**er auf die Idee kommt, eine Abwasser-Sammelleitung, die aus Polypropylen-Rohr besteht und mit Steckmuffen verbunden wird, an der Kellerdecke mittels Bandaufhängungen zu montieren, wird daran zunächst seine helle Freude haben. Schnell gemacht, gefälletechnisch prima auszurichten – Klasse. Wird diese Leitung dann aber benutzt, kommt Bewegung in Spiel; Kräfte, die eine Bandaufhängung nicht bändigen kann. Und schnell ist dann eine Steckverbindung auseinandergerutscht, was die Sauerei perfekt macht. Es zeigt sich: Die Art der richtigen Befestigung hängt von der Art und Betriebsweise der jeweiligen Leitung ab.

### SITUATION GENAU ERFASSEN

Bevor man sich für eine Befestigungsart entscheiden kann, muss zunächst einmal die Einbausituation analysiert werden. Dabei warten folgende Fragen auf Antworten:

#### Welches Rohrmaterial wird eingesetzt?

Aus der Eigenstabilität des Materials lassen sich die erforderlichen Stützweiten der Befestigung ableiten. Um auch im Reparaturfall die Betriebssicherheit der Anlage zu erhalten, sollen Befestigungen so platziert werden, dass zum Beispiel der Austausch einer Absperrarmatur ohne Absturz von Leitungsteilen möglich ist. Ferner sind Rohrmaterial und Befestigungselemente aufeinander abzustimmen, um Korrosion auszuschließen.

#### Wie werden die Rohre miteinander verbunden?

Kommen nicht längskraftschlüssige Verbindungen zum Einsatz, müssen auftretende Kräfte (Innendruck, Druckstöße)

von der Befestigung abgefangen und so ein Auseinandergleiten der Leitung verhindert werden. Bei Gasleitungen, Trinkwasserleitungen in brandgefährdeten Bereichen und Löschwasserleitungen muss die Befestigung dabei auch Anforderungen an die Brandsicherheit erfüllen.

#### Mit welchen Temperaturen wird die Leitung betrieben?

Hier ist zu klären, ob wechselnde oder konstante Temperaturen zu erwarten sind. Ferner müssen auch Betriebsstörungen an Trinkwassererwärmungsanlagen mit hohen Temperaturen einkalkuliert, der Leitung somit eine ausreichende Dehnungsmöglichkeit eingeräumt werden. Das gilt auch für Gasleitungen. Die sollen ja im Falle eines Gebäudebrandes hohe Temperaturen aushalten. Also müssen auch die sich ausdehnen können.

#### Was fließt durch die Leitung?

Die Frage nach dem, was durch die Leitung strömt, ist entscheidend für die Masse, die eine Leitung hat. So muss bei Gasleitungen nur die Rohrmasse berücksichtigt werden, denn das Erdgas wiegt ja fast nichts. Bei Wasserleitungen kommen zum Materialgewicht der Rohre noch das der Wasserfüllung und der Dämmung hinzu. Eine Abflussleitung kann verstopfen und dann vollständig voll Abwasser stehen. Das Metergewicht eines Rohres DN 100 ist dann schon ganz beachtlich. Eine weitere Komponente stellt sich bei der Frage nach zusätzlichen Belastungsfaktoren, die im Betriebsfall auftreten können (z. B. Schwingungen). In diesem Zusammenhang muss die Befestigung auch verhindern, dass sich der Körperschall aus der Leitung auf das Gebäude überträgt.

<b>Gewinde-rohr</b>	DN	10	15	20	25	32	40	50
	$a_B$ in m	2,25	2,75	3,00	3,50	3,75	4,25	4,75
<b>Kupfer-rohr/Edel-stahlrohr</b>	$d_a$ in mm	12/15	18	22	28	35	42	54
	$a_B$ in m	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50
<b>Verbund-rohr</b>	$d_a$ in mm	16	20	26	32	40		
	$a_B$ in m	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00		
<b>PVC-U-Rohr bei 20 °C</b>	$d_a$ in mm	16	20	25	32	40	50	53
	$a_B$ in m	0,80	0,90	0,95	1,05	1,20	1,40	1,50

In Abhängigkeit vom Rohrmaterial werden für die Nennweiten (DN) bzw. Außendurchmesser ( $d_a$ ) maximale Befestigungsabstände ( $a_B$ ) empfohlen

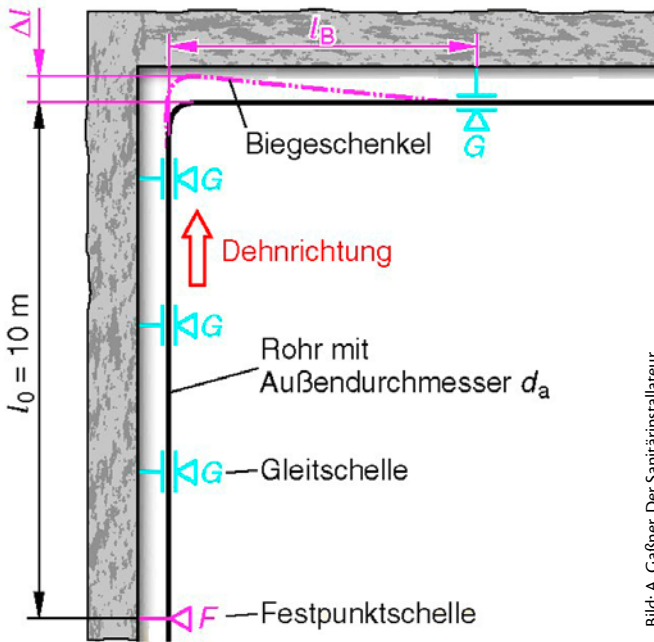


Bild: A. Galfner, Der Sanitärinstallateur

**Die Rohre müssen grundsätzlich Platz für ihre thermische Längenänderung haben; Gleit- und Festschellen lenken die Kräfte**

### DIE PASSENDE LÖSUNG ZÄHLT

Die Auswahlkriterien können sich auch untereinander beeinflussen. So kann z. B. die Wärmedehnung Einfluss auf statische Belange haben oder die Stützweiten können vom Betriebsmedium abhängig sein. Eine richtig ausgeführte Rohrleitungs-befestigung wird von vielen Faktoren beeinflusst, die in zahllosen Kombinationsmöglichkeiten immer wieder veränderte Anforderungen stellen. Folglich kann es auch keine starre Vorschrift für die Ausführung von Rohrleitungs-befestigungen geben. Auch die in Normen und Richtlinien aufgeführten Hinweise für die Leitungs-befestigung sind nur grundsätzlicher Art. Die Verantwortung für die richtige Abstimmung der Leitungs-befestigung auf die individuellen Betriebssituationen liegt dabei ganz klar beim Anlagenmechaniker.



### DICTIONARY

Druck	=	pressure
Gewicht	=	weight
Länge	=	length
Rohr	=	pipe
Thermische Längenänderung	=	thermal expansion

### ABSTAND HALTEN

Wer schon mal eine Leitung reparieren musste, die keinen Abstand zu den Nachbarleitungen hatte, der weiß was gemeint ist. Denn für den Fall einer Reparatur ist es wichtig, dass die Distanz der Rohrleitungen untereinander das Arbeiten an einer einzelnen Leitung ermöglicht. Bei der Festlegung der Abstände muss man auch die Leitungsdämmungen berücksichtigen. Gemessen von der Oberfläche der fertigen (also gedämmten) Leitung, sollen Rohre zu Wänden noch mindestens 3 cm, zu Decken mindestens 6 cm und untereinander mindestens 5 cm Abstand haben. Der Abstand der Befestigungen an der Rohrleitung untereinander richtet sich nach dem Rohrmaterial, dem Betriebsmedium und der Betriebstemperatur. Für Stahl- und Kupferrohre werden in den Technischen Regeln nennweitenabhängige Abstände empfohlen. Zulässige maximale Befestigungsabstände für andere Rohrmaterialien geben die Hersteller verbindlich vor. Hieraus folgt, dass ein nachträgliches Aneinanderhängen von Rohrleitungen nicht zulässig ist. Denn die Befestigung der ersten Leitung ist für diese Doppelbelastung nicht ausgelegt. Ferner würden aneinander befestigte Leitungen mit unterschiedlichem Ausdehnungsverhalten (z. B. Kalt- und Warmwasserleitungen) gegeneinander arbeiten. Lediglich, wenn bei einer Neuinstallation beide Rohre aus dem gleichen Werkstoff bestehen, mit der gleichen Temperatur betrieben werden und dem gleichen Medium dienen (z. B. Kaltwasserleitung an Kaltwasserleitung), wäre eine solche Befestigung möglich. Gasleitungen jedoch benötigen grundsätzlich ihre eigene Befestigung zum Befestigungssystem bzw. Baukörper.

### HEISSE SACHEN

Gasleitungen sind so zu verlegen, dass sie bei einem Feuer bis zu einer Temperatur von 650 °C nicht auseinanderfallen können. Nach den Technischen Regeln für Gas-Installationen [1] unterscheidet man dabei nach Leitungen, deren Rohrverbindungen im Brandfall zugfest bleiben und solchen, bei denen die Verbindungen bei Hitzeeinwirkung auseinanderzurutschen drohen. Letzteres wäre zum Beispiel bei Hartlötverbindungen an Kupferrohren oder auch beim Einsatz von Glattrohrverbindern an Stahlrohren der Fall. Als im Brandfall längskraftschlüssig können Gewindeverbindungen und Schweißverbindungen an Stahlrohren, sowie Pressverbindungen an Kupferrohren angesehen werden. An deren Befestigungen werden keine Anforderungen hinsichtlich der Brandsicherheit gestellt. Es sollte aber sicher sein, dass die Leitung niemals vollständig abstürzen kann. Wird nicht von unter Temperatureinwirkung längskraftschlüssigen Rohrverbindungen ausgegangen, fordern die TRGI eine brandsichere

Befestigung. In diesem Fall müssen die Rohrhalterung und auch der Dübel aus nicht brennbarem Material bestehen.

## KRÄFTE IN DER LEITUNG

Eine brandsichere Befestigung alleine ist aber bei weitem nicht ausreichend. Oft wird gerade bei der Befestigung der Gasleitung übersehen, dass auch diese Leitungen eine Möglichkeit der Kraftaufnahme aus thermischer Längenänderung benötigen. Denn im Brandfall geht es nicht um Temperaturen von 80 °C sondern um rund 1000 °C. Bei der Montage von längeren Leitungsabschnitten müssen Möglichkeiten der Dehnungsaufnahme geschaffen werden. Dies kann durch den Einbau von Dehnungsschenkeln (z. B. Verziehen der Gasleitung oder Einbau von Dehnungsbögen) geschehen, wobei Gleit- und Fixpunktschellen die Dehnbewegung im Brandfall in die richtige Richtung leiten und Schäden an der Befestigung verhindern. Aber auch der normale Betrieb einer Leitung kann der Befestigung zu schaffen machen. So erzeugt z. B. fließendes Wasser durch wechselnde Fließgeschwindigkeiten und wechselnde Drücke unterschiedliche Belastungen an den Rohrbefestigungen. Das gilt besonders, wenn die Befestigung ein Auseinanderrutschen nicht längskraftschlüssiger Rohrverbindungen verhindern muss. Die Kräfte, die hier auf den Baukörper einwirken, müssen schon bei Erstellung der Gebäudestatik bekannt sein und berücksichtigt werden. Außerdem ist die Gesamtmasse der Rohre (Eigenmasse + Wasserfüllung + Dämmung) von der Befestigung aufzunehmen. Daher legt DIN 1988-2 [2] fest, dass an Stahltrapezblechen, Gas- oder Bimsbetonplatten nur Rohre bis DN 50 befestigt werden dürfen. Hierbei sind jedoch Belastungen, die durch den Betrieb der Leitung entstehen können, gesondert zu betrachten.

## PENDEL NUR MIT FESTPUNKT

Bei der Montage der Entwässerungsleitungen muss die Tragfähigkeit der Befestigungen für eine Vollfüllung der Rohre ausgelegt sein. Ferner muss man berücksichtigen, dass besonders die nur gesteckten Rohrverbindungen (z. B. bei „HT“-Rohren) an Richtungsänderungen vor Auseinandergleiten geschützt werden müssen. Zur Befestigung gusseiserner Abflussrohre (SML) sollte ein möglichst gleichmäßiger Befestigungsabstand von etwa 2 m eingehalten werden. Dabei ist darauf zu achten, dass in einem Abstand von maximal 75 cm vor und hinter Formstücken ein Befestigungspunkt liegt, an Abzweigen haben sich die Abstände zur Befestigung von 20 cm vor und 75 cm nach dem Formstück bewährt. Werden waagerechte Leitungen an Pendelaufhängungen befestigt, muss in Abständen von etwa 10 m ein fester Montagepunkt gesetzt werden. Nur so ist

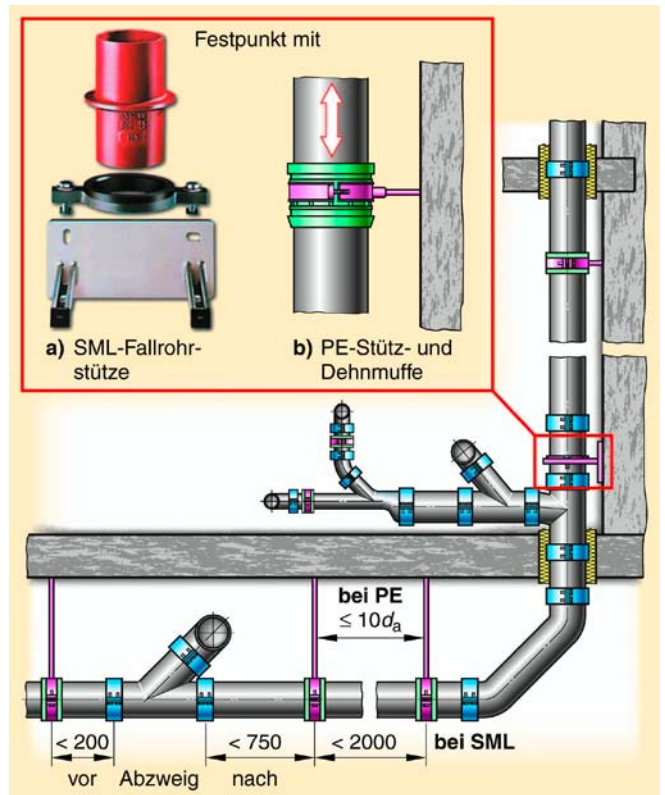


Bild: Geberit

## Bei PE- und SML-Rohren hat sich diese Art der Anordnung von Befestigungspunkten bewährt

zu verhindern, dass sich die Leitung bei entsprechender Beanspruchung verschiebt. Fallleitungen sind (wenn man von einer Geschosshöhe von 2,5 m ausgeht) zweimal pro Geschoss zu befestigen. In Gebäuden bis zu fünf Geschossen ist die Fallleitung durch den Einbau einer Fallrohrstütze im Keller vor dem Abrutschen zu schützen. Bei höheren Gebäuden ist dann nach jeweils fünf weiteren Geschossen eine Fallrohrstütze einzubauen. Werden Abflussleitungen aus Polyethylen montiert, ist die thermische Längenänderung zu berücksichtigen. Dies geschieht durch den Einbau einer Langmuffe (in liegenden Leitungen etwa alle 6 m) und der richtigen Anordnung von Gleit- und Fixpunktschellen. In Falleitungen ist eine Langmuffe pro Geschoss erforderlich. Der erforderliche Festpunkt kann hier mit einer Fixpunktschelle (unterhalb der Langmuffe) oder durch das Einbetonieren eines Abzweiges in der Decke hergestellt werden. Letztere Lösung kommt aber nur dann in Frage, wenn keine Schallschutzanforderungen gestellt werden (z. B. in Einfamilienhäusern).

Literaturnachweis:

- [1] DVGW-Arbeitsblatt G 600: Technische Regel für Gasinstallationen DVGW-TRGI
- [2] DIN 1988-2: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Planung und Ausführung; Bauteile, Apparate, Werkstoffe