

Abwasserleitungen richtig dimensionieren – Teil 2 und Schluss

Zu groß ist schlecht

Schwimmtiefe, Mindestgefälle, Schmutzwasserabfluss und Abflusskennzahl waren die zentralen Begriffe im ersten Teil des Beitrags. Durch die Grund- und Sammelleitungen fließt heute weniger Abwasser als früher. Dieser Umstand muss bei der Installation der Leitungen berücksichtigt werden. Das gilt auch für die Dimensionierung und Installation der Fall- und Anschlussleitungen, um die es hier geht.

Gebrochene Sohle erhöht Leistung

Grund- und Sammelleitungen sind so ausgelegt und installiert, dass sie im normalen Betriebsfall niemals ganz voll Wasser stehen. Bei der Auslegung für einen Füllungsgrad von $0,5 (h/d)$ bzw. $0,7 (h/d)$ ist immer noch genügend Platz für die Luftzirkulation in der Schmutzwasserleitung. Da sich im Rohr eine Wasseroberfläche zeigt, werden so ausgelegte Leitungen auch als Freispiegelleitungen bezeichnet. Dank der Luftzirkulation vom Kanal bis zur Hauptlüftung des Systems oder umgekehrt, entstehen in den Freispiegelleitungen keine nennenswerten Drücke. Das Abflussverhalten wird also nicht beeinträchtigt. Nun könnte man meinen, dass sich in Fallleitungen erst recht keine Probleme ergeben. Schließlich hat ja eine lotrechte Leitung keinen freien Spiegel, keinen Füllungsgrad. Das

Wasser fällt nach unten und fertig. Aber genau das „Fallen“ macht dieses Teilstück der Entwässerungsanlage sehr sensibel. In einer Fallleitung ohne Verziehung fließt das Wasser an den Rohrwandungen entlang ab. In der Mitte der Leitung bleibt Platz für die Luft, die Druckausgleich schafft. Kritisch ist der Augenblick, in dem Wasser von einer seitlich einmündenden Anschlussleitung in die Fallleitung fließt. Das mit Schwung ankommende Schmutzwasser erreicht dabei nicht selten die gegenüber liegende Wandung der Fallleitung. Dadurch wird der Luftweg in der Leitungsmitte unterbrochen. Und das Wasser wirkt für einen Augen-

blick wie ein Pfropfen, der in der Fallleitung hinabrutscht. So kommt es, dass nun große Mengen Luft nötig sind, die von oben – über die Lüftung der Fallleitung – nachströmen, um Unterdruck abzubauen. Dieser Effekt ist weniger schlimm, wenn man als Anschluss an die Fallleitung einen Abzweig mit Innenradius oder mit gebrochener Sohle einsetzt. Denn mit diesem Abzweig wird das einfließende Wasser schon in Richtung nach unten gelenkt. Es kommt nicht zur Pfropfenbildung. Fallleitungen, an der die Anschlüsse mit solchen Abzweigen ausgeführt sind, können deshalb mehr Wasser schlucken als solche, mit normalen Abzweigen.

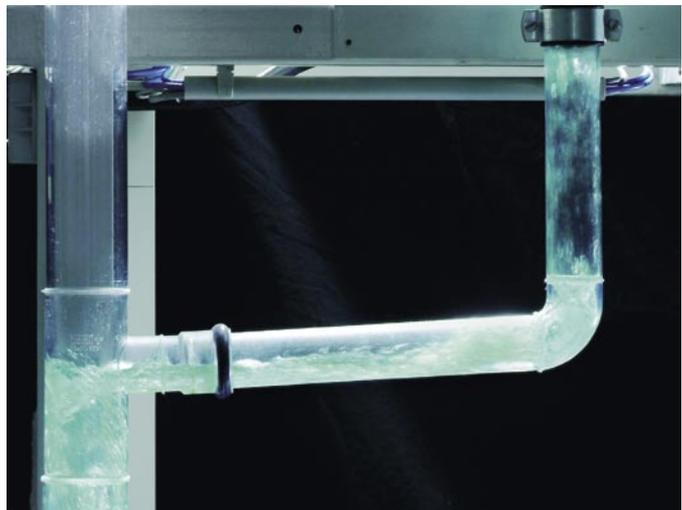


Bild: Gebert

Fließt Wasser in die Fallleitung ein, wird die Luftströmung unterbrochen – das macht diese Leitung zum Sensibelchen

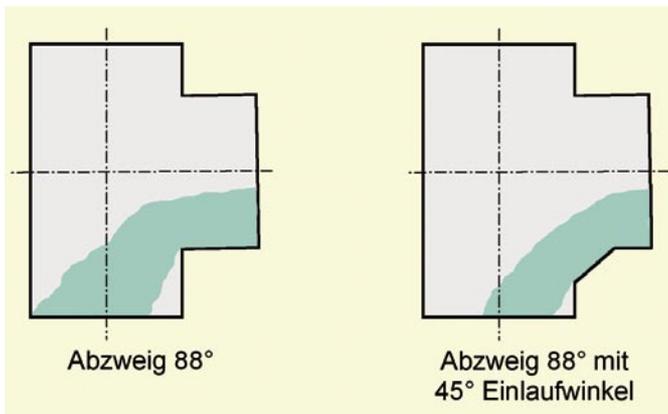
DN 80 für WCs

Wie viel Wasser die Falleitung abtransportieren muss, wird unter Berücksichtigung der Gebäudeart, also der Wahrscheinlichkeit einer gleichzeitigen Benutzung der angeschlossenen Sanitärobjekte, ermittelt. Genauso wie auch für die Teilstücke von Grund- und Sammelleitungen, wird aus der Summe der DU der angeschlossenen Sanitärobjekte mit der Abflusskennzahl K der Schmutzwasserabfluss Q_{ww} errechnet. Anders als bei den liegenden Leitungen ist eine Falleitung aber nur als ein Teilstück zu betrachten. Sie muss schließlich durchgängig in einer Nennweite installiert werden. Steht Q_{ww} fest, kann aus einer Tabelle die nötige Mindestnennweite der Falleitung abgelesen werden. Man muss nur darauf achten, die richtige Tabellenspalte zu erwischen. Denn neben der für Falleitungen mit Hauptlüftung, gibt es auch noch eine für Falleitungen mit Nebenlüftung. Sie wird benutzt, wenn die Falleitung neben

Nennweite der Schmutzwasserfalleitung	Mindestinnendurchmesser (d_i)	Mit Hauptlüftung		Mit Hauptlüftung und Nebenlüftung	
		Abzweig	Abzweig mit Innenradius oder gebrochener Sohle	Abzweig	Abzweig mit Innenradius oder gebrochener Sohle
					
Maximal zulässiger Schmutzwasserabfluss Q_{ww}					
DN	mm	l/s			
60	56	0,5	0,7	0,7	0,9
70*	68	1,5	2,0	2,0	2,6
80**	75	2,0	2,6	2,6	3,4
90	79	2,7	3,5	3,5	4,6
100***	96	4,0	5,2	5,6	7,3
125	113	5,8	7,6	8,4	10,0
150	146	9,5	12,4	14,1	18,3
200	184	16,0	21,0	21,0	27,3

* Mindestnennweite für den Anschluss von maximal 4 Küchen-Ablaufstellen
 ** Mindestnennweite für den Anschluss von WC's mit 4-Liter-Spülung oder 6-Liter-Spülung
 *** Mindestnennweite für den Anschluss von WC's mit 7,5-Liter-Spülung oder 9-Liter-Spülung

Nach Q_{ww} Belüftungsart und Art der Abzweige wird die Nennweite der Falleitung ausgewählt



Sind Abzweige mit 45°-Einlaufwinkel (der so genannten gebrochenen Sohle) eingesetzt, wird der Querschnitt der Falleitung nicht ganz mit Wasser gefüllt

ihrer Hauptlüftung noch eine zweite, nur Luft führende Leitung als direkte oder indirekte Nebenlüftung besitzt. Während an einer Falleitung in DN 80 nicht mehr als vier Küchen angeschlossen werden dürfen (Fettablagerungen!), muss eine Falleitung mit WC-Anschluss nicht mehr mindestens in DN 100 ausgeführt werden. Arbeiten die WC's mit 4-Liter-Spülungen oder mit 6-Liter-Spülungen, reicht DN 80 als Nennweite aus. Neu ist die Möglichkeit, Falleitungen auch in DN 60 auszuführen. Die nur geringen Schmutzwassermengen, die über

eine solche Leitung abgeführt werden können, machen diese Nennweite für Falleitungen aber zum Ausnahmefall.

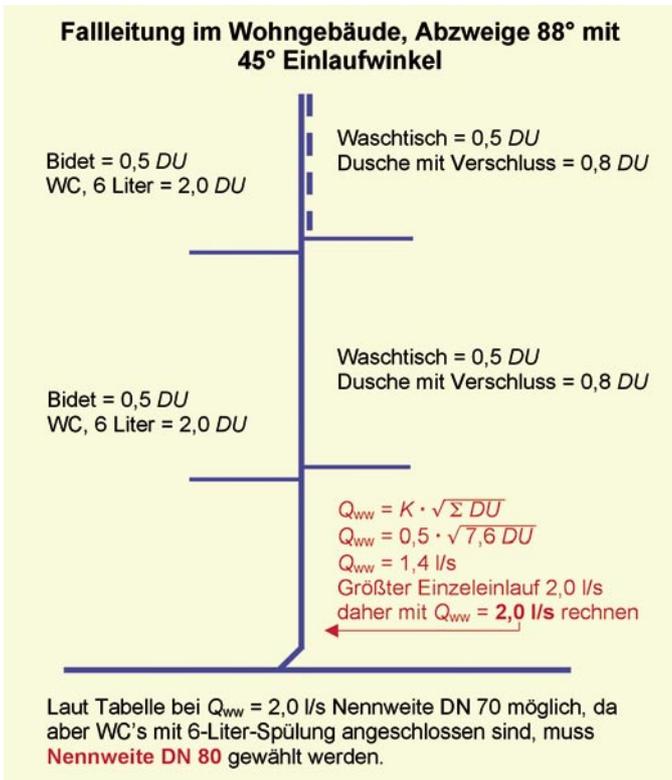
Luftausgleich auch in der Anschlussleitung

Um einen störungsfreien Betrieb der Entwässerungsanlage zu gewährleisten, stehen auch bei den Anschlussleitungen die Luftüberlegungen im Vordergrund. Anschlussleitungen sind die Leitungen, die das Wasser von einem Sanitärobjekt (Einzelanschlusslei-

tung) oder von mehreren Sanitärobjekten (Sammelanschlussleitung) einer weiterführenden Leitung zuführen. Im Normalfall befindet sich an ihrem Ende der Geruchverschluss des Sanitärobjektes. Sie sind also nicht belüftet. Es muss verhindert werden, dass sich durch das ablaufende Wasser ein negativer Überdruck bildet, der das Sperrwasser aus dem Siphon zieht. Dazu muss Luft von der Falleitung aus in die Anschlussleitung zirkulie-

Dictionary	
Entwässerungsgegenstand	<i>drain fitting</i>
Geruchverschluss	<i>syphon</i>
Grauwasser	<i>grey water</i>
Schmutzwasser	<i>waste water</i>
Schwarzwasser	<i>black water</i>

ren. Dieses setzt voraus, dass Anschlussleitungen mit einer kleineren DN als die der Falleitung, nur über 88°-Abzweige angeschlossen werden. Darüber hinaus spielt es natürlich eine Rolle, wie lang die Leitung ist und welcher Höhenunterschied zwischen Geruchverschluss und Falleitungsanschluss überbrückt werden muss. Um die Nennweite einer Einzelanschlussleitung zu ermitteln, greift man auf eine Berechnungstabelle zurück. In dieser werden den Sanitärobjekten Einzelanschlussleitungen mit bestimmten Nennweiten zugeordnet. Sie können als unbelüftete Einzelanschlussleitungen eingesetzt werden, wenn die gestreckte Leitungslänge (also der Fließweg des Wassers) nicht mehr als 4 m beträgt und der Höhenunterschied auf 1 m begrenzt bleibt. Ferner dürfen nicht mehr als drei 90°-Bogen eingebaut sein. Der Siphon-Anschlussbogen wird dabei nicht mitgerechnet. Beträgt das Gefälle dabei mindestens 1 cm/m, sind alle Voraussetzungen erfüllt. Kann eine der Bedingungen nicht eingehalten werden, muss man die Einzelanschlussleitung belüften. Eine Vergrößerung der Nennweite – wie noch in der Vorgängernorm in sol-



Ist Q_{ww} kleiner als der DU-Wert eines einzelnen Sanitärobjektes, wird mit dem DU-Wert gerechnet

Zu entwässerndes Sanitärobjekt	Nennweite der Einzelanschlussleitung DN	Anwendungsgrenzen	
		unbelüftet	belüftet
Urinal ohne Wasserspülung	50	Maximale Leitungslänge l: 4 m Maximale Anzahl der Umlenkungen 90°: 3 Maximale Höhendifferenz h: 1 m Mindestgefälle: 1 cm/m	Maximale Leitungslänge l: 10 m Maximale Anzahl der Umlenkungen 90°: keine Maximale Höhendifferenz h: 3 m Mindestgefälle: 0,5 cm/m
Waschbecken	40		
Bidet			
Einzelurinal mit Druckspüler			
Dusche ohne Verschluss-Stopfen			
Dusche mit Verschluss-Stopfen			
Einzelurinal mit Spülkasten			
Badewanne			
Küchenspüle mit Geschirrspülmaschine (gemeinsamer Geruchverschluss)			
Küchenspüle			
Geschirrspüler			
Waschmaschine bis 6 kg Füllmasse			
Bodenablauf DN 50			
Waschmaschine bis 12 kg Füllmasse	60		
Bodenablauf DN 70	70		
WC mit 4,0 / 4,5-Liter-Spülkasten	80		
WC mit 6-Liter-Spülung			
Bodenablauf DN 100	100		
WC mit 9-Liter-Spülung			

Den Sanitärobjekten werden die Nennweiten der Einzelanschlussleitungen zugeordnet

chen Fällen alternativ möglich war – steht nicht mehr zur Debatte. Denn die Schmutzwassermengen werden ohnehin immer geringer. Wer dann noch auf eine größere Nennweite zurückgreift, verleiht der Schwimmtiefe definitiv den Todesstoß. Belüftete Einzelanschlussleitungen dürfen bis zu 10 m lang sein und bis zu 3 m Höhendifferenz überbrücken.

Sammelanschlussleitung als Sammelleitung gerechnet?

Diese Festlegungen gelten auch, wenn Einzelanschlussleitungen nicht in eine Fallleitung, sondern in eine Sammelanschlussleitung einmünden. Geht es aber um die Frage der Länge der Sammelanschlussleitung, wird die Einzelanschlussleitung des längsten Fließ-

weges immer mitgemessen. Auch bei der Frage nach der Höhendifferenz einer Sammelanschlussleitung gilt der höchstgelegene, angeschlossene Geruchverschluss. Diese Höhendifferenz darf bei unbelüfteten Sammelanschlussleitungen 1 m nicht überschreiten. Was die Länge angeht, sind bis DN 70 4 m zu verkraften, größere Nennweiten lassen bis zu 10 m Fließweg zu. Welche Nennweite eine unbelüftete Sammelanschlussleitung haben muss, kann per Tabelle ermittelt werden. Da die Wahrscheinlichkeit, dass alle angeschlossenen Objekte gleichzeitig Wasser schicken von der Benutzungsart der Anlage abhängig ist, werden die Fälle der unregelmäßigen, regelmäßigen und häufigen Benutzung unterschieden. Je größer also die Abflusskennzahl K , desto weniger DUS können sich über eine Leitung bestimmter Nennweite entwässern. Die Tabelle gilt aber nur für die Auslegung unbelüfteter Sammelanschlussleitungen. Können die Anwendungsgrenzen nicht eingehalten werden, sind die Leitungen zu belüften und mit der Tabelle für Sammel- und Grundleitungen (aus dem ersten Teil dieses Beitrags) zu dimensionieren. Dann sind auch für Leitungen \leq DN 70 Längen bis zu 10 m und generell bis zu 3 m Höhendifferenz erlaubt. Die Begrenzung auf drei 90°-Bögen entfällt. Eine Ausnahme bilden Sammelanschlussleitungen in DN 50, die länger als 4 m sind, mehr als drei 90°-Umlenkungen haben oder deren Höhenunterschied mehr als 1 m beträgt. Sie können nicht nach der Tabelle für Sammel- und Grundleitungen bemessen

Nennweite der unbelüfteten Sammelanschlussleitung	Mindestinnendurchmesser (d_i)	Maximal zulässige ΣDU für die Sammelanschlussleitung in einer Entwässerungsanlage, die			Anwendungsgrenzen für unbelüftete Sammelanschlussleitungen	
		unregelmäßig benutzt wird $(K = 0,5)$	regelmäßig benutzt wird $(K = 0,7)$	häufig benutzt wird $(K = 1,0)$	Maximale Leitungslänge	
DN	mm				m	
50	44	1,0	1,0	0,8	4,0	Maximale Anzahl der Umlenkungen 90°: 3 Maximale Höhendifferenz h: 1 m Mindestgefälle: 1 cm/m
60	56	2,0	2,0	1,0		
70	68	9,0*	4,6*	2,2*		
80	75	13,0**	8,0**	4,0	10,0	
90	79	13,0**	10,0**	5,0**		
100	96	16,0	12,0	6,4		

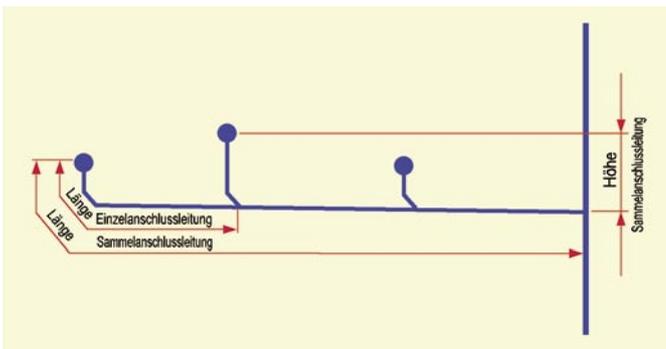
* keine WCs
** maximal zwei WCs

Bei der Auswahl der Nennweite einer Sammelanschlussleitung wird auch die Nutzungsart berücksichtigt

werden, da es hier DN 50 nicht gibt. Also verpasst man diesen ebenfalls eine Lüftung und akzeptiert dann auch 10 m Länge oder 3 m Höhe.

Mit diesen Festlegungen sind die Forderungen der europäischen Entwässerungsnormung auf deutsche Betriebsbedingungen übersetzt. Dabei trägt man den immer

geringer werdenden Schmutzwasserabfluss Rechnung. Vor allem aber hat man wieder einen kleinen Schritt in Sachen der Vereinheitlichung technischer Regeln vollzogen.



Als Länge der Sammelanschlussleitung wird der längste Fließweg gemessen



Autor **Jörg Scheele** ist Installateur- und Heizungsbauermeister und Inhaber eines Schulungsunternehmens für das Gas- und Wasserfach. Scheele ist Autor und Mitautor von Fachbüchern und Dozent bei der Handwerkskammer Dortmund.
 Telefon (0 23 02) 3 07 71
 Telefax (0 23 02) 3 01 19
 Internet: www.joerg-scheele.de