

# Schmutzwasserleitungen – neu berechnet

## Teil 2

Jörg Scheele\*

**In ersten Teil dieses Beitrages wurde beschrieben, wie man  $Q_{tot}$  errechnet und Grund- und Sammelleitungen dimensioniert. Jetzt geht es um die richtige Nennweite für Fall- und Anschlussleitungen.**

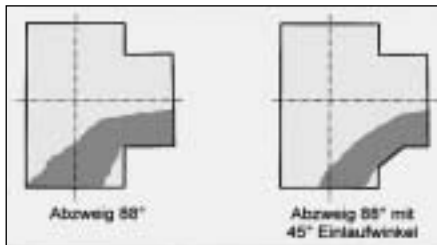
Grund- und Sammelleitungen sind so ausgelegt und installiert, dass sie im normalen Betriebsfall niemals

nügend Platz für die Luftzirkulation in der Schmutzwasserleitung. Da sich im Rohr eine Wasseroberfläche zeigt, werden so ausgelegte Leitungen auch als Freispiegelleitungen bezeichnet.

### Gebrochene Sohle erhöht Leistung

Dank der Luftzirkulation vom Kanal bis zur Hauptlüftung des Systems oder umgekehrt, entstehen in den Freispiegelleitungen keine nennenswerten Drücke, die das Abflussverhalten beeinträchtigen. Die geforderte Druckfestigkeit der Rohrverbindungen von mindestens 0,5 bar zielt darauf ab, dass die Leitungen nicht undicht werden, wenn sie mal

macht dieses Teilstück der Entwässerungsanlage sehr sensibel. In einer ohne Verziehung nach unten geführten Falleitung, 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 das Wasser von einer seitlich einmündenden Anschlussleitung in die Falleitung fließt. Das mit Schwung ankommende Schmutzwasser erreicht dabei nicht selten die gegenüber liegende Wandung der Falleitung. Dadurch wird der Luftweg in der Leitungsmitte unterbrochen. Und das Wasser wirkt für einen Augenblick wie ein Pfropfen, der in der Falleitung hinabrutscht. So kommt es, dass nun große Mengen Luft nötig sind, die von oben – über die Lüftung der Falleitung – nachströmen, um Unterdruck abzubauen. Dieser Effekt ist weniger schlimm, wenn man als Anschluss an die Falleitung einen Abzweig mit Innenradius oder mit gebrochener Sohle einsetzt. Denn mit diesem Abzweig wird das einfließende Wasser schon in Richtung nach unten gelenkt. So kommt es, dass eine Falleitung, an der die Anschlüsse mit solchen Abzweigen ausgestattet sind, mehr Wasser schlucken kann als eine, die



**Abzweige mit Einlaufwinkel verhindern Luftabschlüsse und erhöhen die Leistung der Leitung**

ganz voll Wasser stehen. Bei der Auslegung für einen Füllungsgrad von 0,5 ( $h/d_i$ ) bzw. 0,7 ( $h/d_i$ ) ist immer noch ge-

verstopft sind und sich das Wasser aufstaut. Nun könnte man meinen, dass sich in Falleitungen 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“

\* Jörg Scheele, Fortbildung für das Gas- und Wasserfach, Dozent der Handwerkskammer Dortmund, Telefon: (0 23 02) 3 07 71, Telefax: (0 23 02) 3 01 19, Internet: www.joerg-scheele.de

Nennweite der Schmutzwasserfallleitung	Minimal-Innen-durchmesser (d)	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	50	0,5	0,7	0,7	0,9
75*	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***	90	4,0	5,2	5,6	7,3
125	113	6,6	7,6	8,4	10,0
150	140	9,5	12,4	14,1	18,0
200	184	16,0	21,0	21,0	27,0

\* Mindestnennweite für den Anschluss von maximal 4 Küchen-Abflussstellen.  
 \*\* 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.

**Die Nennweite der Fallleitung wird in Abhängigkeit von der Lüftungsart und des  $Q_{ww}$  abgelesen**

mit normalen Abzweigen ausgeführt wurde.

**DN 80 für WCs**

Wie viel Wasser die Fallleitung abtransportieren muss, wird unter Berücksichtigung der Gebäudeart, also der Wahrscheinlichkeit einer gleichzeitigen Benutzung der angeschlossenen Sanitär-objekte, ermittelt. Genauso wie auch für die Teilstücke von Grund- und Sammelleitungen, wird aus der Summe der  $DU$  der angeschlossenen Sanitär-objekte mit der Abflusskennzahl  $K$  der Schmutzwasserabfluss  $Q_{ww}$  errechnet. Anders als bei den liegenden Leitungen ist eine Fallleitung aber als nur ein Teilstück zu betrachten, da sie in durchgängig einer Nennweite zu

installieren ist, also nicht reduziert werden darf. Steht  $Q_{ww}$  fest, kann aus einer Tabelle die nötige Mindestnennweite abgelesen werden. Man muss nur darauf achten, die richtige Tabellenspalte zu erwischen. Denn neben der für Fallleitungen mit Hauptlüftung, gibt es auch noch eine für Fallleitungen mit Nebenlüftung. Sie wird benutzt, wenn die Fallleitung neben ihrer Hauptlüftung noch eine zweite, nur Luft führende Leitung als direkte oder indirekte Nebenlüftung besitzt. Während an einer Fallleitung in DN 70 nach wie vor nicht mehr als vier Küchen angeschlossen werden dürfen (Fettablagerung!), muss eine Fallleitung mit WC-Anschluss nicht mehr mindestens in

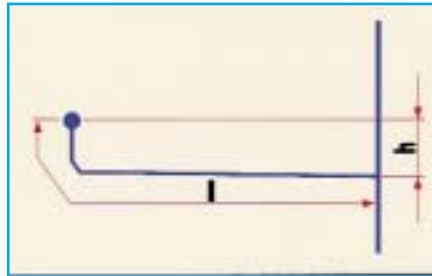
DN 100 ausgeführt werden. Arbeiten die WCs mit 4-Liter-Spülungen oder mit 6-Liter-Spülungen, reicht DN 80 als Nennweite aus. Neu ist die Möglichkeit, Fallleitungen auch in DN 60 auszuführen. Die nur geringen Schmutzwassermengen, die über eine solche Leitung abgeführt werden können, machen diese Nennweite für Fallleitungen 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 Sanitär-objekt (Einzelanschlussleitung) oder von mehreren Sanitär-objekten (Sammelanschlussleitung) einer weiterführenden Leitung zuführen. Im Normalfall befindet sich an ihrem Ende der Geruchsverschluss des Sanitär-objektes, sie sind also nicht belüftet. Um zu verhindern, dass sich durch das ablaufende Wasser ein negativer Überdruck bildet, der das Sperrwasser aus dem Siphon zieht, muss Luft von der Fallleitung aus in die Anschlussleitung zirkulieren. Das setzt voraus,

## ..... SANITÄR ..... .....

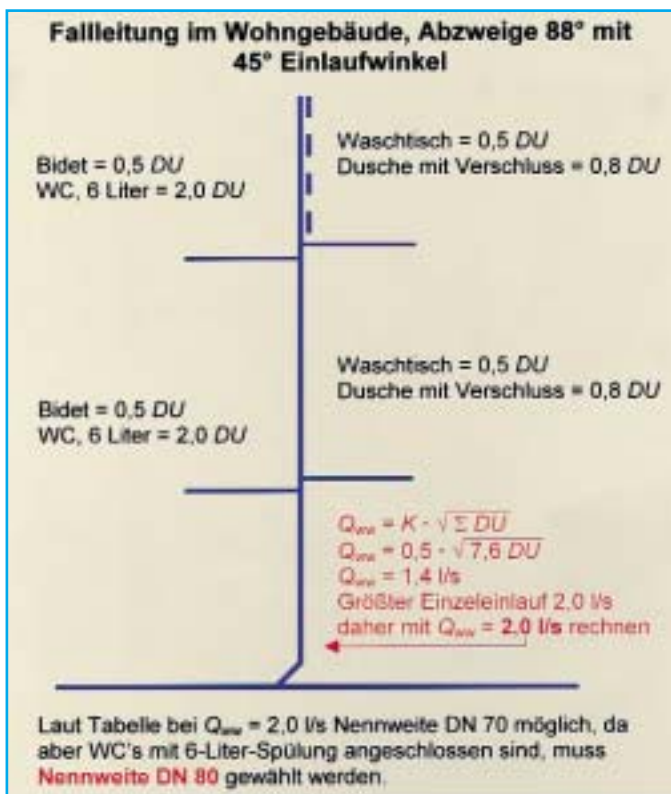
dass Anschlussleitungen mit kleinerer DN als die Falleitung, nur über 88°-Abzweige angeschlossen werden. Darüber hinaus spielt es natürlich eine Rolle, wie lang die Leitung ist und welcher Höhenunterschied zwischen Geruchverschluss und Falleitungsanschluss überbrückt werden muss. Um die Nennweite einer Einzelanschlussleitung zu ermitteln, greift man auf eine Berechnungstabelle zu-



**Von der Länge und der Höhendifferenz einer Einzelanschlussleitung hängt es ab, ob sie belüftet werden muss**

rück. 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, wobei der Siphon-Anschlussbogen nicht mitgerechnet wird. 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 solchen 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



**Aus der  $\Sigma DU$  am Fuß der Falleitung wird der maßgebliche  $Q_{ww}$  errechnet**

## ..... SANITÄR ..... .....

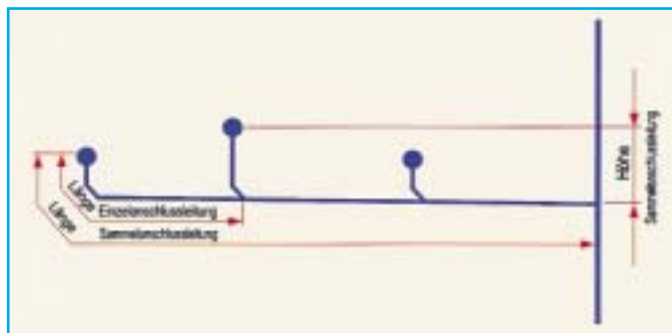
3 m Höhendifferenz überbrücken.

### **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 Fließweges 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 4 m bis DN 70 zu verkräften, 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  $DUs$

Zu entwässerndes Sanitärobjekt	Nennweite der Einzelanschlussleitung DN	Anwendungsgrenzen	
		unbelüftet	belüftet
Urinal ohne Wasserspülung	50	Maximale Leitungslänge l: 4 m Minimale 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	50		
Dusche ohne Verschluss-Stopfen			
Dusche mit Verschluss-Stopfen			
Einzelurinal mit Spülkasten			
Badewanne			
Küchenspüle mit Geschirrspülmaschine (gemeinsamer Geruchverschluss)			
Küchenspüle	60		
Geschirrspüler			
Waschmaschine bis 6 kg Füllmasse	70		
Bodenablauf DN 50			
Waschmaschine bis 12 kg Füllmasse	80		
Bodenablauf DN 70			
WC mit 4,0 / 4,5-Liter-Spülkasten	100		
WC mit 6-Liter-Spülung			
Bodenablauf DN 100	100		
WC mit 9-Liter-Spülung			

**Werden die Anwendungsgrenzen für unbelüftete Einzelanschlussleitungen nicht eingehalten, muss belüftet werden**



**Bei der Längenermittlung einer Sammelanschlussleitung wird die Einzelanschlussleitung des längsten Fließweges mitgemessen**

## ..... SANITÄR ..... .....

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 mit der Tabelle für Sammelleitungen 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°-Umlenkungen entfällt dann. Eine Ausnahme bilden Sammelanschlussleitungen in DN 50, die länger als 4 m

Nennweite der unbelüfteten Sammelanschlussleitung	Mindestinnen-durchmesser (d)	Maximal zulässige $\Sigma DU$ für die Sammelanschlussleitung in einer Entwässerungsanlage, die			Anwendungsgrenzen für unbelüftete Sammelanschlussleitungen	
		unregelmäßig benutzt wird (K=0,5)	regelmäßig benutzt wird (K=0,7)	täufig benutzt wird (K=1,0)	Maximale Leitungslänge	
DN	mm				m	
60	44	1,0	1,0	0,8	4,0	Maximaler Anzahl der Umlenkungen 90°: 3 Maximale Höhendifferenz: 1 m Mindestabfall: 1 cm/m
60	56	2,0	2,0	1,0		
70	68	8,0*	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 WC's  
\*\* maximal zwei WC's

### Unbelüftete Sammelanschlussleitungen unterliegen ebenfalls Anwendungsgrenzen



**Sieht auf den ersten Blick kompliziert aus, ist aber einfach: die Bemessung von Einzel- und Sammelanschlussleitungen**

sind, mehr als drei Umlenkungen haben oder deren Höhenunterschied mehr als 1 m beträgt. Sie können nicht nach der Tabelle für Sammelleitungen bemessen werden, da es hier DN 50 nicht gibt. Also verpasst man diesen einfach 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 und hat wieder einen kleinen Schritt in Sachen der Vereinheitlichung technischer Regeln vollzogen.