

Berechnung von Schmutzwasserleitungen

Kleinere Wassermengen berücksichtigen

Mit DIN EN 12056-2 und DIN 1986-100 liegen neue Grundlagen für die Berechnung von Schmutzwasserleitungen vor. Diese führen zu kleineren Nennweiten und erfordern häufiger wie bisher den Einsatz von Nebenlüftungen. Was im Einzelnen dahinter steckt, lesen Sie hier.

Die anfallenden Abwassermengen in einem Gebäude werden immer geringer. War vor einigen Jahren noch von Toiletten mit 9-Liter-Spülung die Rede, ist heute die WC-Spülung mit nur vier Litern Wasser realisiert. Was nicht bedeutet, daß damit die Obergrenze der Wassereinsparung erreicht ist. In den USA sind mit der Technik der Druckspülkästen nur drei Liter zur Beseitigung eines „großen Geschäftes“ erforderlich. Hinzu kommen Urinale ohne Wasserspülung, Sanitärarmaturen an Waschtisch und Dusche, deren Ziel ebenfalls die Reduzierung der Wassermengen ist. Diese Entwicklung schlägt sich in der Nennweitenermittlung für Schmutzwasserleitungen nach DIN EN 12056-2 [1] in Verbindung mit der DIN 1986-100 [2] nieder. Im Gegensatz zur bisherigen, nationalen Berechnungsgrundlage, sind z. B. Nebenlüftungen anstelle von Nennweitenvergrößerungen vorgesehen. Und auch die Fall- und Sammelleitungen, über die WCs entwässern, müssen nicht mehr mindestens in DN 100 ausgeführt werden.

Gleichzeitiges Arbeiten mit zwei Normen

Auf dem Weg zur passenden Nennweite sieht sich der Anwender des Berechnungsverfahrens gezwungen, mit DIN EN 12056-2 und DIN 1986-100 gleichzeitig zu arbeiten. Basis ist dabei die europäische Norm.

Nur die Berechnungsdaten, die nicht in der DIN EN 12056-2 zu finden sind, werden mit der nationalen DIN 1986-100 geliefert. So gibt es z. B. europäisch gesehen nur den Begriff der Anschlußleitung. Es wird keine Differenzierung nach Einzel- und Sammelschlußleitungen vorgenommen. Da in Deutschland diese Trennung beibehalten wurde, müssen die Berechnungswerte für Einzel- und Sammelschlußleitungen mit der nationalen Norm genannt werden. Geht es jedoch um die Dimensionierung von Falleitungen, sind alle Werte der DIN EN 12056-2 zu entnehmen. Die in diesem Beitrag abgebildeten Tabellen stellen eine Zusammenstellung der Werte aus



Bild 1 Verschlanken wird sich das Bild unter der Kellerdecke: Die neue Berechnung führt zu kleineren Nennweiten

Zu entwässerndes Sanitärobjekt	Anschlusswert DU
Urinol ohne Wasserspülung	0,1
Waschbecken	0,5
Bidet	
Einzelurinol mit Druckspüler	0,6
Dusche ohne Verschluss-Stopfen	
Dusche mit Verschluss-Stopfen	0,8
Einzelurinol mit Spülkasten	
Badewanne	0,8
Küchenspüle mit Geschirrspülmaschine (gemeinsamer Geruchverschluss)	
Küchenspüle	1,5
Geschirrspüler	
Waschmaschine bis 6 kg Füllmasse	1,5
Bodenablauf DN 50	
Waschmaschine bis 12 kg Füllmasse	1,8
Bodenablauf DN 70	
WC mit 4,0 / 4,5-Liter-Spülkasten	2,0
WC mit 6-Liter-Spülung	
Bodenablauf DN 100	2,5
WC mit 9-Liter-Spülung	

Bild 2 Den Sanitärobjekten werden Anschlusswerte, die design units, zugeordnet . . .

DIN EN 12056-2 und DIN 1986-100 dar, die für die Berechnung von Schmutzwasserleitungen in Deutschland nötig sind. Mit diesen sollen im Folgenden die Nennweitenermittlungen der einzelnen Leitungsteile erläutert werden.

Anschlußleitungen werden kleiner

Die Berechnung der Nennweiten von Einzel- und Sammelschlußleitungen wurde erheblich vereinfacht. Gab es in der Vergangenheit hierfür zahlreiche Regeln, sind jetzt nur noch wenige Bemessungsgrundsätze einzuhalten. Wie gehabt, werden den Sanitärobjekten Ablaufleistungen zugeordnet, sogenannte „design units“ (DU). Ein DU hat dabei die Einheit l/s. Um während der Berechnung eine Verwechslung von DU-Werten mit den, unter Berücksichtigung der möglichen Gleichzeitigkeit ermittelten Schmutzwasserabflüssen zu vermeiden, werden DU-Werte im Folgenden ohne Einheit übernommen. Neu ist dabei, das differenzierte Erfassen des Ab-

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 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 Gefäßverschluss)			
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			

Bild 3 . . . und die Nennweiten für die Einzelanschlußleitungen sowie Anwendungsgrenzen festgelegt

laufverhaltens der Sanitärobjekte (Bild 2). So wird beispielsweise zwischen einer Duschtasse mit Standrohr und einer bodengleichen Dusche mit unverschließbarem Bodenablauf unterschieden, da die Ablaufleistung bei permanentem Abfluß geringer ist als die, bei Entleerung einer gefüllten Duschtasse. Jedem Entwässerungsobjekt wird zudem die Nennweite der Einzel-

schlußleitung gelten dann erweiterte Anwendungsgrenzen. Eine Vergrößerung der Nennweite als Alternative zur Belüftung der Einzelanschlußleitung ist nicht mehr gegeben. Die Abwassermengen werden immer ge-

der Bemessungsgrundlagen. Eine Ausnahme bildet der Siphon-Anschlußbogen. Obwohl hier mit einem Bogen eine 90°-Richtungsänderung ausgeführt ist, wird diese nicht als 90°-Umlenkung gezählt. Als Bemessungslänge (l) der Einzelanschlußleitung im Sinne der Anwendungsgrenzen, ist die gestreckte Leitungslänge, als Höhe (h) die Differenz zwischen Anschluß des Entwässerungsgegenstandes und der Rohrsohle am Anschluß an die weiterführende Leitung zu verstehen (Bild 4).

Sammelanschlußleitungen mit Abflußkennzahl

Werden Sammelanschlußleitungen – also Leitungen über die sich zwei oder mehrere Sanitärobjekte entwässern – bemessen,

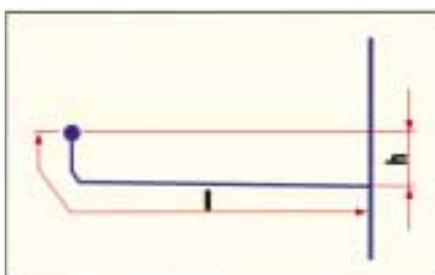


Bild 4 Als Länge der Einzelanschlußleitung wird der Fließweg des Abwassers gerechnet

schlußleitung zugeordnet (Bild 3). Diese Nennweite ist für eine unbelüftete Leitung ausreichend, wenn bei der Installation die Anwendungsgrenzen hinsichtlich der Leitungslänge, der Höhendifferenz und der Anzahl der eingesetzten 90°-Bogen eingehalten werden können. Bei einer Überschreitung der Anwendungsgrenzen in einem Punkt, ist die Einzelanschlußleitung zu belüften. Für die belüftete Einzel-

Nennweite der unbelüfteten Sammelanschlußleitung DN	Mindestinnendurchmesser (d) mm	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 m	Maximale Anzahl der Umlenkungen 90°: 3 Maximale Höhendifferenz h: 1 m Mindestgefälle: 1 cm/m
50	44	1,0	1,0	0,8	4,0	
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 WC's						
** maximal zwei WC's						

Bild 6 Bei der Bemessung der Sammelanschlußleitungen ist nach der neuen Norm die Art der Anlagennutzung zu berücksichtigen

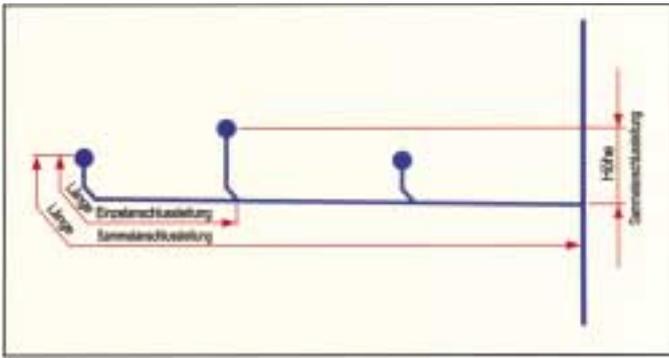


Bild 7 Der längste Fließweg ist die rechnerische Länge der Sammelanschlusleitung



Bild 8 Werden alle Anwendungsgrenzen eingehalten, ist die Belüftung der Anschlusleitungen nicht erforderlich (Beispiel)

wird mittels Abflußkennzahl K die Art der Entwässerungsanlage und damit der Grad der zu erwartenden Belastung der Anlage berücksichtigt (Bild 5). Je größer die Abflußkennzahl K für eine Sammelanschlusleitung gewählt werden muß, desto kleiner ist der Zahlenwert der DU's, der über eine Sammelanschlusleitung bestimmter Nennweite entwässert werden kann (Bild 6). Werden die Leitungen unbelüftet installiert, sind auch hier Anwendungsgrenzen zu berücksichtigen. Die maximal zulässige Leitungslänge (rechnerische Länge der Sammelanschlusleitung) ist dabei immer der längstmögliche Fließweg des Wassers, einschließlich der Länge einer Einzelanschlusleitung (Bild 7). Unbelüftete Sammelanschlusleitungen verschiedenster

Nennweiten, beispielsweise DN 70 und DN 100, dürfen die rechnerische Länge von insgesamt 10 m nicht überschreiten. Davon darf die Länge des Sammelanschlus-Leitungsteils DN 70 nicht mehr als 4 m betragen. Für den Höhenunterschied (h) ist der höchstgelegene Anschluß eines Sanitärobjektes maßgebend.

Belüftung verlängert möglichen Fließweg

Können die Anwendungsgrenzen für unbelüftete Sammelanschlusleitungen nicht eingehalten werden, sind die Sammelanschlusleitungen zu belüften. Dann wird die Dimensionierung der Leitung – wie bei einer Sammelleitung – nach Bild 13 vorge-

nommen. Die rechnerische Länge der Sammelanschlusleitung darf in diesem Fall, unabhängig von der Nennweite, 10 m bei einer Höhendifferenz von bis zu 3 m betragen. Dabei wird die Anzahl der 90°-Bogen nicht mehr begrenzt. Eine Ausnahme bilden die Sammelanschlusleitungen, für die sich nach Bild 6 eine Nennweite von DN 50 ergeben hat, die aber aufgrund ihrer Länge (> 4 m) oder ihrer Höhendifferenz (> 1 m) belüftet werden müssen. Sie werden unter Beibehaltung der Nennweite belüftet und dürfen dann auch 10 m Länge und bis zu 3 m Höhendifferenz aufweisen. Als Belüftung der Anschlusleitungen sind Umlüftungen, indirekte Nebenlüftungen oder Belüftungsventile einzusetzen. Um Ablagerungen durch Rückspülungen

Nennweite der Sammelanschlusleitung (A)	Nennweite der zugehörigen Nebenlüftungsleitung (B)
DN	DN
60	50
70	
80	
80	70
100	
125	80
150	
200	100

Bild 9 Die Nennweite eines Nebenlüftungsstranges ist von der Nennweite der zugehörigen Falleitung abhängig

Nennweite der Schmutzwasserfalleitung	Mindestinnendurchmesser (Ø)	Mit Hauptlüftung		Mit Hauptlüftung und Nebenlüftung	
		Abzweig	Abzweig mit Innenradius oder gebrochener Sohle	Abzweig	Abzweig mit Innenradius oder gebrochener Sohle
DN	mm	Maximal zulässiger Schmutzwasserabfluß Q_{max}			
		l/s			
60	66	0,5	0,7	0,7	0,9
70*	68	1,5	2,0	2,0	2,6
80**	75	2,0	2,8	2,8	3,4
80	76	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-Abflusstellen.
 ** 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.

Bild 10 Schmutzwasserabfluß, Art der Lüftung und Bauart der eingesetzten Abzweige bestimmen die Nennweite der Falleitung

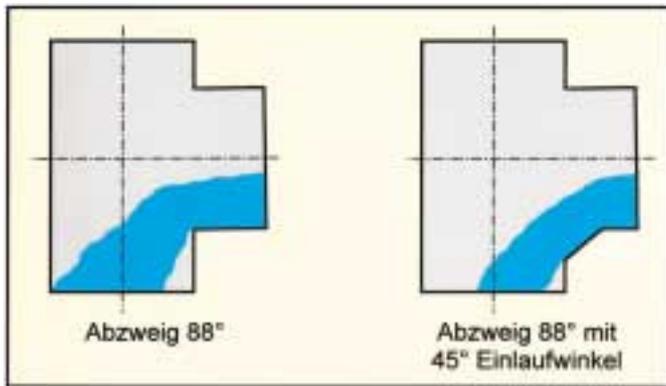


Bild 11 Werden in Falleitungen durchgängig Abzweige mit Einlaufwinkel eingesetzt, sind sie höher belastbar

und daraus resultierende Funktionsstörungen vorzubeugen, dürfen Lüftungsleitungen nur am lotrechten Teil einer Anschlußleitung angeschlossen werden. Eine Umlüftungsleitung ist dabei in der Nennweite auszuführen, mit der die Einzel- bzw. Sammelschlußleitung in die weiterführende Leitung (z. B. Falleitung) einmündet, höchstens jedoch in DN 70. Die schmutzwasserführende Leitung zwischen Lüftungsanschluß und weiterführender Leitung ist dann in der Nennweite der Lüftungsleitung auszuführen. Der Lüftungsstrang der indirekten Nebenlüftung wird in Abhängigkeit von der Nennweite der zugehörigen Falleitung dimensioniert (Bild 9). Der Lüftungsanschluß einer Anschlußleitung an diesen Lüftungsstrang erfolgt in der Nennweite, mit der die Anschlußleitung in die Falleitung einmündet.

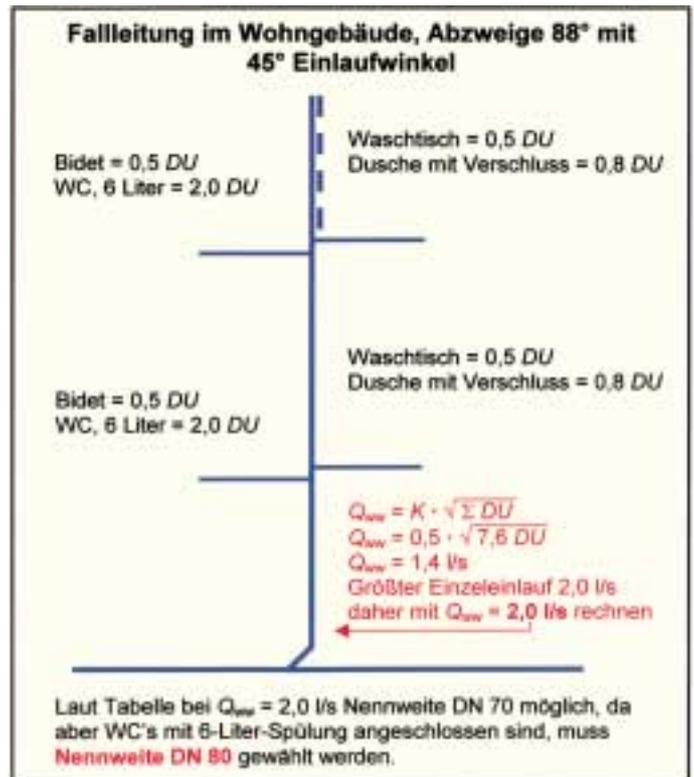
Bemessung der Falleitungen

Um die Nennweite einer Falleitung zu bestimmen, muß der Schmutzwasserabfluß Q_{ww} (quantity of waste water) ermittelt werden. Der Schmutzwasserabfluß ist die Schmutzwassermenge, die bei bestimmungsgemäßem Betrieb gleichzeitig abgeführt werden muß. Da Falleitungen durchgängig in einer Nennweite zu installieren sind, wird zur Ermittlung des Schmutzwasserabflusses Q_{ww} die Summe DU der, an die Falleitung angeschlossenen Sanitärprojekte, herangezogen. Der Schmutzwasserabfluß Q_{ww} wird über folgende Formel berechnet:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

Dem so ermittelten Schmutzwasserabfluß Q_{ww} wird die erforderliche Nennweite der Falleitung zugeordnet (Bild 10). Dabei sind

Bild 12 Der berechnete Schmutzwasserabfluß muß mindestens dem größten Einzelauslauf entsprechen (Beispiel)



zu berücksichtigen, ob die Falleitung mittels der Hauptlüftung oder mittels der Haupt- und Nebenlüftung belüftet ist. Ferner ist die Art der Abzweige zu beachten, mit denen die Anschlußleitungen an die Fall-

leitung angeschlossen sind. Bei durchgängiger Verwendung von Abzweigen mit Innenradius oder gebrochener Sohle (Bild 11) ist die Falleitung belastbarer. Wird zur Dimensionierung ein Schmutzwasserabfluß

DN	Gefälle J																					
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
70	Q l/s					0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,0	1,2	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	
	v m/s					0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2
80	Q l/s					1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	2,9	
	v m/s					0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3
90	Q l/s				1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	2,1	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,3	
	v m/s				0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4
100	Q l/s			1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,5	4,0	4,4	4,7	5,0	5,3	5,6	
	v m/s			0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	
125	Q l/s		2,4	2,7	3,0	3,2	3,5	3,7	3,9	4,1	4,2	4,4	4,6	4,7	5,5	6,1	6,7	7,3	7,8	8,3	8,7	
	v m/s		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,6	1,7	
150	Q l/s	4,2	4,8	5,4	5,9	6,4	6,8	7,3	7,7	8,0	8,4	8,7	9,1	9,4	10,9	12,2	13,3	14,4	15,4	16,3	17,2	
	v m/s	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	
200	Q l/s	6,3	7,7	8,9	10,0	11,0	11,8	12,7	13,4	14,2	14,9	15,5	16,2	16,8	17,4	20,1	22,5	24,7	26,6	28,5	30,2	31,9
	v m/s	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4
225	Q l/s	6,8	10,5	12,2	13,7	15,0	16,2	17,3	18,4	19,4	20,4	21,3	22,1	23,0	23,9	27,5	30,8	33,7	36,4	39,0	41,3	
	v m/s	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5		
250	Q l/s	11,4	14,0	16,2	18,1	19,8	21,4	22,9	24,3	25,7	26,9	28,1	29,3	30,4	31,5	36,4	40,7	44,8	48,2	51,5		
	v m/s	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5		
300	Q l/s	21,0	25,8	29,9	33,4	36,7	39,8	42,4	45,0	47,4	49,8	52,0	54,1	56,2	58,2	67,2	75,2	82,4				
	v m/s	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0	2,3	2,5				

Bild 13 Sammel- und Grundleitungen mit einem Füllungsgrad von h/d, 0,5

DN		Abflussvermögen von Grund- und Sammelleitungen bei einem Füllungsgrad von 0,7 h/d																						
		Gefälle J cm/m																						
		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
70	Q in l/s				1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,4	2,6	2,9	3,1	3,4	3,8	4,1	4,4	4,8	5,2
	v in m/s				0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4
80	Q in l/s		1,5	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,1	3,4	3,8	4,1	4,4	4,8	4,9				
	v in m/s		0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5				
90	Q in l/s		1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,6	4,0	4,3	4,7	5,0	5,3	5,8				
	v in m/s		0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5				
100	Q in l/s		2,5	2,9	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,1	5,9	6,7	7,3	7,9	8,4	8,9	9,4			
	v in m/s		0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7		
125	Q in l/s		3,5	4,1	4,6	5,0	5,4	5,8	6,1	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	7,9	9,2	10,3	11,3	12,2	13,0	13,8	14,6		
	v in m/s		0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8		
150	Q in l/s	5,7	7,0	8,1	9,0	9,9	10,7	11,5	12,2	12,9	13,5	14,1	14,6	15,2	15,7	18,2	20,3	22,3	24,1	25,8	27,3	28,9		
	v in m/s	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3		
200	Q in l/s	10,5	12,9	14,9	16,7	18,3	19,8	21,2	22,5	23,7	24,9	26,0	27,1	28,1	29,1	33,6	37,6	41,2	44,5	47,6	50,5			
	v in m/s	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5			
225	Q in l/s	14,5	17,6	20,4	22,8	25,0	27,1	29,0	30,7	32,4	34,0	35,5	37,0	38,4	39,7	45,9	51,4	56,3	60,9					
	v in m/s	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4					
250	Q in l/s	19,0	23,3	27,5	30,2	33,1	35,8	38,3	40,6	42,8	45,0	47,0	48,9	50,8	52,5	60,7	67,9	74,4						
	v in m/s	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	2,0	2,2	2,4						
300	Q in l/s	35,1	43,1	49,9	55,8	61,2	66,1	70,7	75,0	79,1	83,0	86,7	90,3	93,7	97,0	112,1	125,4							
	v in m/s	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,3	2,6							

Bild 14 Sammel- und Grundleitungen mit einem Füllungsgrad von h/d , 0,7

Q_{ww} ermittelt, der kleiner als der größte Schmutzwasserabfluß eines angeschlossenen Entwässerungsgegenstandes (hier gilt $1 \text{ DU} = 1 \text{ l/s}$) ist, erfolgt die Auswahl der Nennweite nach dem größten Einzelschmutzwasserabfluß (Bild 12). Eine Regelung, die auch mit der alten Norm Bestand hatte, ebenso wie die Forderung, an einer Falleitung DN 70 nicht mehr als vier Küchen anzuschließen. Neu ist die Möglichkeit, Falleitungen in DN 60 auszuführen. Angesichts der Tatsache, daß diese Leitung aber nur einen geringen Schmutzwasserabfluß entsorgen kann, ist zu vermuten, daß Falleitungen in dieser Nennweite eher die Ausnahme als die Regel darstellen werden.

Bemessung der Grund- und Sammelleitungen

Um die Wasserzulaufe in die Grund- und Sammelleitungen zu erfassen, werden diese Leitungen in Teilstrecken aufgeteilt. Immer dort, wo über einen Abzweiganschluß ein weiterer Wasserzulauf erfolgen kann, beginnt eine neue Teilstrecke. Für jede Teilstrecke wird dann festgestellt, wie viele DU über das Teilstück entwässert werden. Aus dieser $\sum \text{DU}$ wird dann mittels der Abflußkennzahl K der Schmutzwasserabfluß Q_{ww} errechnet (wie bei der Bemessung der Falleitungen beschrieben). Auch hier gilt: Ist der so berechnete Schmutzwasserabfluß

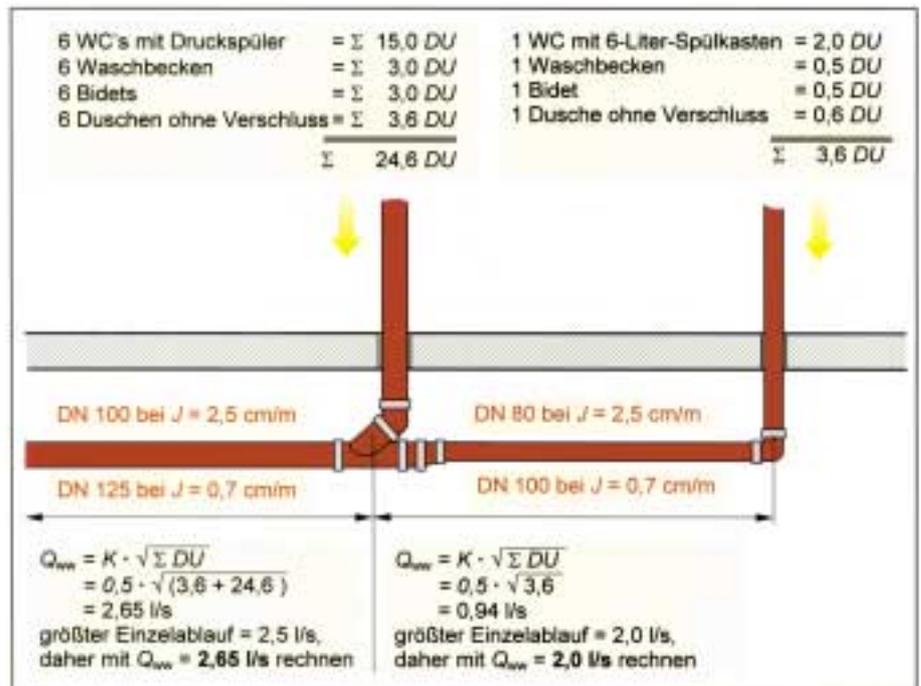


Bild 15 Auch bei WC-Anschluß sind Fall- und Sammelleitungen in DN 80 möglich; hier ist das Gefälle entscheidend (Beispiel)

kleiner als der größte Anschlußwert eines angeschlossenen Sanitärobjektes, wird mit dem größten Anschlußwert kalkuliert. Steht mit Q_{ww} fest, wieviel Liter pro Sekunde an Schmutzwasser bei normaler Nutzung der

Sanitäreanlage über einen Leitungsteil abgeführt werden müssen, ist zu prüfen, ob weitere Wassermassen über den Leitungsteil fließen. Das kann der Wasserstrom einer Pumpe – quantity from pumps – (Q_p) oder ein Dauerabfluß – quantity constant – (Q_c) sein. Die Abflüsse Q_p und Q_c werden auf den errechneten Wert Q_{ww} addiert. Man erhält so den Gesamtschmutzwasserabfluß – quantity total – Q_{tot} :

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_p + Q_c$$

Für liegende Schmutzwasserleitungen innerhalb von Gebäuden ist ein Mindestgefälle von 0,5 cm/m (1:200) einzuhalten. Die Mindestfließgeschwindigkeit wird bei einem Füllungsgrad von 0,5 (h/d), auf 0,5 m/s fixiert. Ein Maximalgefälle ist in der Norm nur indirekt festgelegt. Es ergibt sich automatisch. Je mehr Wasser durch eine Rohrleitung mit bestimmter Nennweite ablaufen soll, desto mehr Gefälle muß die Leitung haben, um den Füllungsgrad von 0,5 (h/d) nicht zu überschreiten. Die Bemessungstabellen lassen dabei ein Gefälle von bis zu 5 cm/m (1:20) zu. Entwässert sich

eine Abwasserhebeanlage in die liegende Leitung, darf der Füllungsgrad in den Leitungen nach der Einleitung des Pumpenvolumenstromes (Q_p) 0,7 (h/d) betragen. Es wäre ungünstig, die liegende Leitung

nach dem Anschluß der Druckleitung um eine DN zu vergrößern. Denn läuft die Pumpe nicht, hätte die Leitung bei normalem Schmutzwasserabfluß eine zu geringe Schwimmtiefe. Grundleitungen außerhalb von Gebäuden können ebenfalls mit einem Füllungsgrad von 0,7 (h/d_i) betrieben werden. Dabei muß die Fließgeschwindigkeit des Abwassers zwischen 0,7 m/s und 2,5 m/s liegen. Als Mindestgefälle wird hier 1:DN festgelegt. Über Q_{ww} bzw. Q_{tot} und unter Berücksichtigung des Gefälles, werden die Nennweiten der Grund- und Sammelleitungen – je nach gefordertem Füllungsgrad – bestimmt (Bilder 13 und 14).

Die Möglichkeit, Falleitungen mit WC-Anschlüssen auch in DN 80 auszuführen, gestattet es, schwarzwasserführende Sammelleitungen ebenfalls in dieser Nennweite zu installieren. Eine Ausführung, die der Schwimmtiefe in der Leitung sehr entgegenkommt und die Selbstreinigung verbessert. Grundsätzlich gilt diese Überlegung auch für Grundleitungen, denn sie sind hydraulisch gesehen wie Sammelleitungen zu bewerten. Besonders, wenn in kleineren Gebäuden nicht auf die Grundleitung unter dem Haus verzichtet werden kann (z. B. bei nicht unterkellerten Einfamilienhäusern), sollte man auch hier – bis zum nächstgelegenen Schacht außerhalb des Gebäudes – DN 80 als Nennweite wählen, wenn diese rechnerisch ausreichend ist. Denn die Schmutzwassermengen werden in Zukunft bestimmt nicht größer.

Literatur

- [1] DIN EN 12056-2: Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – Teil 2: Schmutzwasseranlagen, Planung und Berechnung; Deutsche Fassung EN 12056-2:2000
- [2] DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Zusätzliche Bestimmungen zu DIN EN 752 und DIN EN 12056



Autor Jörg Scheele

ist Installateur- und Heizungsbauermeister und Inhaber eines Schulungsunternehmens für das Gas- und Wasserfach. Er 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