



Joachim Weinhold<sup>1</sup>

*Der dritte Teil des Beitrages über die neue europäische Abwasser-norm EN 12056, den wir in SBZ 3/2001 veröffentlichten, beinhaltet die Erläuterung der im zweiten Teil der Norm enthaltenen Planung von Schmutzwasseranlagen. In der vorliegenden Ausgabe bespricht und erläutert der Autor deren Bemessung.*

*Abschied von der DIN 1986*

# Neue Technische Regeln für Entwässerungsanlagen Teil 4

**E**ines der maßgebenden Kapitel in einer Norm über Entwässerungsanlagen ist die Bemessung, d. h. die Ermittlung der Volumenströme und die sich daraus ergebende Wahl der erforderlichen Abmessung der Entwässerungsleitungen.

## 6. Bemessung

Für die Auswahl der Entwässerungsgegenstände gibt der Kunde vor, welche er installiert wissen will, es sei denn, daß es sich um vorgeschriebene Einrichtungen zur Zurückhaltung schädlicher Stoffe handelt.

### 6.1 Allgemeines

Die in den folgenden Abschnitten behandelte Berechnungsmethode zur Bemessung von Entwässerungsleitungen gilt für alle Schwerkraftentwässerungsanlagen und damit auch für die vier Anlagenarten, die in EN 12056-2 aufgenommen wurden. Eine Entwässerungsanlage leitet häusliches Schmutzwasser ab, also fäkalienhaltiges und fäkalienfreies häusliches Abwasser. Bei anderen Arten von Abwasser, wie gewerb-

liches, kontaminiertes Abwasser oder Abwasser aus industriellen Prozessen, sind andere Überlegungen notwendig. Derartige Entwässerungsleitungen müssen diesen Überlegungen folgend bemessen werden – natürlich unter Beachtung der für solche Fälle geltenden Vorschriften und unter Anwendung der Grundsätze, die auch für die Ableitung häuslichen Abwassers gelten. Sofern es sich aber um die Ableitung von durch Menschen erzeugtes Abwasser handelt, gelten die Regeln von EN 12056-2, ganz gleich für welche Gebäudeart eine derartige Entwässerungsanlage geplant und gebaut wird.

### 6.2 Grundlagen

Für die Bemessung von Entwässerungsleitungen muß man sich als erstes über die der Berechnung des Abflußvermögens der Abflußrohre zugrundeliegenden Rohrabmessungen verständigen. Die Leistungsfähigkeit eines Rohres, d. h. das Abflußvermögen ist durch seinen Innendurchmesser bestimmt und dieser muß der Nennweite – das ist der „Rufname“ eines Rohres – zugeordnet werden. Dies geschieht im nachfolgenden Unterabschnitt.

#### 6.2.1 Rohrdurchmesser

Normung bedeutet, daß man sich unter Fachleuten verständigt, welche Maße der Ermittlung des Abflußvermögens zugrunde zu legen sind. Da die Normung von Roh-

ren und Formstücken in diesem Bereich für unterschiedliche Materialien wie metallische Werkstoffe – Guß, verzinkter Stahl, Edelstahl, Kupfer, Titanzink, Aluminium – aber auch Kunststoffe – Polyvinylchlorid, nachchloriertes Polyvinylchlorid, schwerentflammables Polypropylen, normalentflammables Polypropylen, Polyäthylen, glasfaserverstärkte Polyester- oder Epoxydharze – sowie keramische und zementgebundene Werkstoffe – Asbestzement, Faserzement, Beton, Steinzeug – abgeschlossen ist, galt es eine Zuordnung der in der Ent-

<sup>1</sup> Joachim Weinhold, Unternehmensberatung für Handwerk und Industrie, 69259 Wilhelmsfeld, Telefon (0 62 20) 16 61, Telefax (0 62 20) 91 12 76

<sup>2</sup> Die dargestellte Tabelle 1 entspricht derjenigen aus EN 12056-2, Ausgabe Juni 2000. Im Schlußentwurf war eine andere Tabelle 1 enthalten. Anlässlich der Redaktionskonferenz im Februar 1999 ist diese Tabelle verändert worden. Die Änderung bezieht sich auf die Aufnahme der Nennweite DN 556, die, weil nicht in Übereinstimmung mit DIN 476, nicht enthalten war. Weiterhin sind die Mindest-Innendurchmesser bei DN 225 und 250 verändert worden. Das sind wesentliche Änderungen, zu denen die Teilnehmer an einer Redaktions-sitzung nicht berechtigt waren (siehe SBZ 3/2001).

wässerungstechnik üblichen Nennweiten (DN, *n*ominal *d*iameter, *d*iameter *n*ominal) zu den durch unterschiedliche Wanddicken der verschiedenen Rohrmaterialien sich ergebenden Mindestinnendurchmessern zu finden, die als Vereinbarung, unabhängig vom Rohrmaterial, in die Bemessung eingehen sollten (Tabelle 1 in SBZ 3/2001)<sup>2</sup>. Die Erstellung dieser Zuordnung wurde erleichtert durch die Tatsache, daß mit DIN-EN 476 eine Europäische Norm vorlag, die die Nennweiten in der Entwässerungstechnik vorgab. Die Reihe der Nennweiten geht, wie der Tabelle zu entnehmen ist, von DN 30 bis DN 300. Unter Zuhilfenahme der Europäischen oder nationalen Normen für Rohre und Formstücke aus den verschiedenen Rohrwerkstoffen wurde dann – unter Berücksichtigung auch nationaler Besonderheiten – bezogen auf die Wanddicke der Rohre und Formstücke der Mindestinnendurchmesser  $d_{i,min}$  ermittelt und den Nennweiten zugeordnet. Dieses Vorgehen erklärt die geringen Abweichungen, die gegenüber der in Deutschland bekannten Festlegung in der Tabelle enthalten sind. Durch Internationale Normung sind Kunststoffrohre nach dem Außendurchmesser nach der sogenannten R 20er-Reihe genormt. Die Wanddicken der Rohre springen nach innen und verkleinern die lichte Weite eines Rohres. Andere Rohrarten haben bedingt durch den Herstellungsprozeß andere Einflußgrößen. Ein Rohrmaterial wie Faserzement oder glasfaserverstärktes Polyester wird auf Kerne gespritzt oder gewickelt, die der Nennweite entsprechen. Andere wiederum wie Guß werden geschleudert, wobei die Form der gewünschten Nennweite unter Einbezug der erforderlichen Wanddicke angepaßt ist. Ein solches Fertigungsverfahren hat zwangsläufig größere Toleranzen für die lichte Weite zur Folge. Die Festlegung der Mindestinnendurchmesser ist daher auch unter Berücksichtigung der Wanddickentoleranzen geschehen. Mit den so ermittelten Mindestinnendurchmessern wurde dann das Abflußvermögen berechnet, welches der Bemessung von Entwässerungsleitungen zugrunde liegt. Wird das zulässige maximale Abflußvermögen überschritten, muß die nächst größere Abmessung gewählt werden.

### 6.2.2 Anschlußwerte

Die Bemessung einer Entwässerungsleitung kann ohne die zu erwartende Abwasserspense aus einem Entwässerungsgegenstand nicht erfolgen. Man muß die zu erwartende Abwasserspense – den Schmutzwasserabfluß – kennen, um die erforderliche Nennweite des Abflußrohres auswählen zu können. Zur Erleichterung sind in der

Gebäudeart	K
unregelmäßige Benutzung, z.B. in Wohnhäusern, Pensionen, Büros	0,5
regelmäßige Benutzung, z.B. in Krankenhäusern, Schulen, Restaurants, Hotels	0,7
häufige Benutzung, z.B. in öffentlichen Toiletten und/oder Duschen	1,0
spezielle Benutzung, z.B. Labor	1,2

Typische Abflußkennzahlen K (Tabelle 3 aus EN 12056-2)

Q <sub>max</sub> (l/s)	System I	System II	System III	System IV
	DN	DN	DN	DN
0,40	*	30	siehe Tabelle 6	30
0,50	40	40		40
0,80	50	*		*
1,00	60	50		50
1,50	70	60		60
2,00	80**	70**		70**
2,25	90***	80****		80****
2,50	100	90		100
* nicht erlaubt		***	nicht mehr als zwei Klosetts und nicht mehr als	
** keine Klosetts		****	eine 90°-Gesamtrichtungsänderung nicht mehr als ein Klosett	

Zulässiger Schmutzwasserabfluß Q<sub>max</sub> und Nennweite DN unbelüfteter Anschlußleitungen (Tabelle 4 aus EN 12056-2)

EN-Tabelle 2 die Anschlußwerte von üblichen sanitären Entwässerungsgegenständen aufgeführt. Diese Werte sind der Bemessung zugrunde zu legen. Wenn aber in einer Produktnorm für die darin genormten Produkte Anschlußwerte enthalten sind, dann müssen diese für die Bemessung verwendet werden. Die Tabelle unterscheidet zwischen den vier Systemtypen, die in EN 12056-2 aufgenommen worden sind. Der Vergleich der Tabellenwerte für ein und denselben Entwässerungsgegenstand macht die beschriebenen Unterschiede der Anlagenarten deutlich. Die Anschlußwerte des Systems I entsprechen den Anschlußwerten des Hauptlüftungssystems teilgefüllter Anschlußleitungen mit einem Füllungsgrad von 0,5 (50 %). Die Anschlußwerte des Systems II entsprechen der in Skandinavien üblichen Anlagenart mit Anschlußleitungen eines Füllungsgrades von 0,7 (70 %). Die Anschlußwerte des Systems III sind die Anschlußwerte, die in den englisch sprechenden Ländern bei der Bemessung anzuwenden sind. Die Spalte des Systems IV enthält die Anschlußwerte der Anlagenart, die grundsätzlich mit zwei Falleitungen arbei-

tet. Die etwas geringeren Anschlußwerte für bestimmte Entwässerungsgegenstände rühren daher, daß in Frankreich Anschlußleitungen kleinerer Nennweite zulässig sind, als sie in Ländern des Systems I bevorzugt angewendet werden. Die Tabelle gibt auch Aufschluß über die zulässige Verwendung bestimmter Klosett-Typen. Für System I ist das 4-l-Klosett nicht zugelassen, wohingegen es in Skandinavien zugelassen und üblich ist. Für die Systeme III und IV ist die Verwendung dieses Klosett-Typen wieder ausgeschlossen. Die anderen in der Tabelle enthaltenen Klosetts können in allen Systemen installiert werden, allerdings unter Berücksichtigung der für die Bemessung unterschiedlichen Anschlußwerte. Eine Besonderheit sind noch die Klosettarten, die im System III aufgeführt sind. Die Bandbreite der Anschlußwerte ist erforderlich, um die verschiedenen in England üblichen Klosetts zu erfassen. Je nach Art des Klosetts ist der Anschlußwert zu verwenden, den der Hersteller für sein Produkt angibt. Es handelt sich dabei um Absaugklosetts. Die oberen Anschlußwerte für Klosetts in der Spalte von System III sind mit den Anschlußwerten von System II identisch (bis auf eine geringe Abweichung beim Klosett mit 6-l-Spülvolumen) und können deshalb wie üblich auch angewendet werden. System I oder Anlagenart I ist identisch mit DIN 1986. DIN 1986-2 gibt die Anschlußwerte in Punkt 5.1 „An-

Anwendungsgrenzen	System I	System II	System III	System IV
maximale Rohrlänge (L)	4,0 m	10,0 m	siehe Tabelle 6	10,0 m
maximale Anzahl von 90°-Bogen	3*	1*		3*
maximale Absturzhöhe (H) (mit 45° oder mehr Neigung)	1,0 m	**6,0 m DN>70 **3,0 m DN=70		1,0 m
Mindestgefälle	1 %	1,5 %		1 %

\* Anschlussbogen nicht eingeschlossen  
 \*\* Wenn DN kleiner 100 mm ist und ein Klosett an die unbelüftete Anschlussleitung angeschlossen ist, darf kein weiterer Entwässerungsgegenstand im Bereich von 1 m über dem Anschluss an eine belüftete Anlage angeschlossen sein.

### Anwendungsgrenzen unbelüfteter Anschlußleitungen (Tabelle 5 aus EN 12056-2)

schlußwerte für Einzelanschlußleitungen“ wieder.

Vergleicht man beide Tabellen, so stellt man eine weitgehende Übereinstimmung fest. Die Abweichung bei der Küchenablaufstelle, einschließlich der Geschirrspülmaschine (Haushalt) und der Haushaltswaschmaschine bis 6 kg Trockenwäsche führen bei der Bemessung der Anschlußleitung nicht zu einer anderen Nennweite als nach DIN 1986-2. Gleiches gilt für die Badewanne und für den Bodenablauf DN 50. Bei dem Standurinal ist ein Anschlußwert von 0,2 l/s pro Person in der EN-Tabelle 2 angegeben. Vergleicht man diesen Wert mit dem Wert für Reihenurinale in Tabelle 5 von DIN 1986, kommen wieder fast die gleichen Anschlußwerte heraus. Daraus folgt, daß die in Deutschland bisher angewendete Bemessungsregel nach DIN 1986 in EN 12056 enthalten ist bzw. von ihr abgedeckt wird. Die Aufzählung der Entwässerungsgegenstände in EN-Tabelle 2 ist nur eine beispielhafte Aufzählung. Nicht enthaltene Entwässerungsgegenstände können daher weiterhin – wie in DIN 1986-2 unter Punkt 5.1 aufgeführt – mit dem dort angegebenen Anschlußwert in die Bemessung eingebracht werden. Sind für Entwässerungsgegenstände keine Anschlußwerte in den Normen verfügbar, geben sicher die technischen Unterlagen über derartige Produkte oder der Hersteller Auskunft mit welchem Anschlußwert bemessen werden muß.

### 6.2.3 Ableitung von Schmutzwasser aus gewerblichen Entwässerungsgegenständen

Die Vorgabe in diesem Unterabschnitt, daß die Ableitung von Schmutzwasser aus gewerblichen Entwässerungsgegenständen wie Wäschereien oder gewerblichen Küchen individuell bestimmt werden muß – also auf den jeweiligen Entwässerungsgegenstand bezogen – gibt den gleichen Sachverhalt wieder, der im vorhergehenden Unterabschnitt diesbezüglich beschrieben wurde.

### 6.3 Bemessung des Schmutzwasserabflusses

Das nachfolgende Bemessungsverfahren gilt für alle vier Anlagenarten von EN 12056-2 und entspricht dem in DIN 1986-2 angegebenen. Es berücksichtigt die Benutzungshäufigkeit und die Summe der Anschlußwerte der angeschlossenen Entwässerungsgegenstände. Es ist in der Fachwelt als das Wurzelverfahren bekannt und wird auch als solches bezeichnet

#### 6.3.1 Schmutzwasserabfluß ( $Q_{ww}$ )

Der Schmutzwasserabfluß für einen Teil oder die gesamte Entwässerungsleitung, über die nur häusliches Schmutzwasser abgeleitet wird, errechnet sich nach der auch in DIN 1986-2 enthaltenen Formel

$$Q_{ww} = K \times \sqrt{\Sigma DU}$$

In DIN 1986-2 lautet die Formel  $V_s = K \times \sqrt{\Sigma AW_c}$ . Der noch in DIN 1986-2 enthaltene Summand „+V<sub>e</sub>“ findet sich in EN 12056-2 an anderer Stelle.  $Q_{ww} = V_s$  ist der Schmutzwasserabfluß, der die Benutzungshäufigkeit mit dem Faktor K, wie auch in DIN 1986, einbezieht. Faktor K ist der Richtwert der Abflußkennzahl K in DIN 1986-2 und wird in EN 12056-2 als Abflußkennzahl (K) bezeichnet.  $\Sigma DU$  ist die Summe der Anschlußwerte „DU“ (design

unit, engl.). In DIN 1986-2 ist der Anschlußwert mit „AW<sub>s</sub>“, der deutschen Sprache folgend, abgekürzt, wobei das tiefgestellte „s“ für Schmutzwasser steht. Im Englischen ist der Volumenstrom für den Schmutzwasserabfluß mit „Q<sub>ww</sub>“ abgekürzt, was „Quantity of waste water“, also „Menge des Abwassers“, heißt. Die Dimension ist l/s, wie in DIN 1986. Es ergibt sich durch EN 12056-2 keine andere Berechnungsart als von DIN 1986-2 her bekannt. Lediglich die Abkürzungen haben sich teilweise geändert.

#### 6.3.2 Abflußkennzahlen

Die in EN 12056-2 enthaltene Tabelle über Abflußkennzahlen ist mit der Häufigkeit der Benutzung verknüpft, wie dies auch in DIN 1986-2 der Fall ist. Die EN-Tabelle 3 „Typische Abflußkennzahlen (K)“ ist identisch mit Tabelle 2 „Richtwerte für Abflußkennzahlen“ nach DIN 1986-2. Eine Abweichung ist enthalten: Die „Schulen“ sind in DIN 1986-2 mit K = 0,5, jedoch in EN 12056-2 mit 0,7 eingeordnet.

#### 6.3.3 Gesamtschmutzwasserabfluß ( $Q_{tot}$ )

In einer Entwässerungsleitung kann nicht nur häusliches Schmutzwasser aus sanitären Entwässerungsgegenständen abfließen. Es können auch andere Volumenströme eingeleitet werden wie Pumpenvolumenströme oder konstante Zuflüsse – in DIN 1986-2 als effektiver Wasserzufluß „V<sub>e</sub>“ angegeben. Die EN 12056-2 unterscheidet diese Teilzu- und -abflüsse bei der Ermittlung des Gesamtschmutzwasserabflusses. Die dafür angegebene Formel zur Berechnung lautet:

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

Dabei steht „ $Q_{tot}$ “ für „Quantity, total“, den Gesamtschmutzwasserabfluß; „ $Q_{ww}$ “ steht für „Quantity waste water“, den Schmutzwasserabfluß aus Entwässerungsgegenständen, deren Volumenstrom unter Berücksichtigung der Häufigkeit der Benutzung (Abflußkennzahl  $K$ ) und der Wurzel aus der Summe der Anschlußwerte ermittelt wurde. „ $Q_c$ “ ist „Quantity, constant“ und steht für den effektiven Wasserzufluß, welcher dauernd zufließt und auch dauernd abgeleitet werden muß wie dauernd fließende Trinkbrunnen und ähnliche Einrichtungen. „ $Q_p$ “ steht für „Quantity from pumps“ steht für den Zufluß des Pumpenförderstroms. Beide Volumenströme  $Q_c = V_e$  und  $Q_p = V_p$  müssen ohne Berücksichtigung irgendwelcher Abminderungseinflüsse dem Schmutzwasserabfluß hinzugezählt werden. Der Text in diesem Unterabschnitt gibt diese Erläuterung und weist darauf hin, daß die Ermittlung oder Berechnung des Gesamtschmutzwasserabflusses für einen Teil der Entwässerungsanlage oder aber für die gesamte Entwässerungsanlage gilt. Sämtliche Schmutzwasserabflüsse werden additiv dort zusammengeführt, wo im Leitungsnetz ein Schmutzwasserabfluß auf den anderen trifft. Bezogen auf die sich jeweils als Summe ergebenden Schmutzwasserabflüsse ist dann die zugehörige Nennweite des Entwässerungsrohres zu wählen. Das Abflußvermögen des Entwässerungsrohres muß immer über dem errechneten Schmutzwasserabfluß liegen.

### 6.3.4 Bemessungsregeln

Bei der Festlegung der richtigen Nennweite des Entwässerungsrohres sind aber noch einige andere Regeln zu beachten, die im folgenden behandelt werden. Die grundsätzliche Bemessungsregel ist ein Auswahlkriterium und legt fest, daß das Abflußvermögen eines Entwässerungsrohres  $Q_{max}$  mindestens

- dem größeren Wert des berechneten Schmutzwasserabflusses bzw. des Gesamtschmutzwasserabflusses oder
- dem Schmutzwasserabfluß des Entwässerungsgegenstandes mit dem größten Anschlußwert entsprechen muß.

Als Beispiel dafür wird angeführt, daß, selbst wenn die Berechnung des Schmutzwasserabflusses zur Nennweite DN 70 führt, dann die Nennweite DN 100 festzulegen ist, wenn als Entwässerungsgegen-

stand ein Klosett mit dem Anschlußwert  $DU = 2,5$  [l/s] angeschlossen ist. Diese Bemessungsregel ist in DIN 1986-2 Punkt 6 unter Einbezug weiterer Verlegekriterien enthalten. Insofern ist auch hier wieder festzuhalten, daß das Bemessungsverfahren von DIN 1986-2 erhalten bleibt. Den Abschluß dieses Unterabschnitts bildet ein Hinweis auf den informativen Anhang B, in dem für verschiedene Abflußkennzahlen ( $K$ ) und Summen von Anschlußwerten ( $DU$ ) berechnete Werte für  $Q_{ww}$  oder  $Q_{tot}$  angege-

weiterhin nationalen und regionalen Vorschriften und Technischen Regeln überlassen.

### 6.4.1 Unbelüftete Anschlußleitungen

Für die in diesem Unterabschnitt behandelten unbelüfteten Anschlußleitungen sind zwei Tabellen von ausschlaggebender Bedeutung. Das ist einmal EN-Tabelle 4 „Zulässiger Schmutzwasserabfluß ( $Q_{max}$ ) und Nennweite (DN)“ und EN-Tabelle 5 „Anwendungsgrenzen“. In Tabelle 4 wird

$Q_{max}$ (l/s)	System I	System II	System III	System IV
	DN	DN	DN	DN
	Anschluss / Belüftung	Anschluss / Belüftung	Anschluss / Belüftung	Anschluss / Belüftung
0,60	*	30/30	siehe Tabelle 6	30/30
0,75	50/40	40/30		40/30
1,50	60/40	50/30		50/30
2,25	70/50	60/30		60/30
3,00	80/50**	70/40**		70/40**
3,40	90/60***	80/40****		80/40****
3,75	100/60	90/50		90/50

\* nicht erlaubt

\*\* keine Klosetts

\*\*\* nicht mehr als zwei Klosetts und nicht mehr als eine 90°-Gesamtrichtungsänderung

\*\*\*\* nicht mehr als ein Klosett

### Zulässiger Schmutzwasserabfluß $Q_{max}$ und Nennweite DN belüfteter Anschlußleitungen (Tabelle 7 aus EN 12056-2)

ben sind. Mehr Bemessungsregeln sind in EN 12056-2 nicht enthalten, jedoch findet man ergänzende in den Planungsregeln.

### 6.4 Planung von Anschlußleitungen

Nachdem die grundsätzlichen Bemessungsregeln das Fundament für die Planung einer Entwässerungsleitung bereitgestellt haben, sind nunmehr die speziellen Planungsregeln für die einzelnen Leitungsabschnitte zu behandeln. Unter Leitungsabschnitten werden hierbei die Anschlußleitungen, die Falleitung, die Lüftungsleitungen und die Sammel- und Grundleitungen verstanden. Die für die verschiedenen in Europa angewendeten Anlagenarten durchgeführte Analyse führt zu zwei grundsätzlichen Arten von Anschlußleitungen, die unbelüftete und die belüftete Anschlußleitung, die durch entwässerungstechnische Bemessungsregeln miteinander verknüpft sind. Die Anwendbarkeit der zwei Typen von Anschlußleitungen ist durch Anwendungsgrenzen bestimmt, deren Beachtung die bestehende Verknüpfung regelt. Über weitere erforderliche Planungsregeln für Anschlußleitungen konnte im Normungskomitee CEN/TC 165-WG 21 keine Übereinstimmung erzielt werden. Daher bleibt eine Vielzahl von solchen Planungsregeln

hinsichtlich der als Anschlußleitung in Frage kommenden Nennweite in die vier Anlagenarten unterschieden. Dabei werden die bereits angedeuteten Unterschiede in den Anlagenarten offenbar. Während die Länder, die Systemtyp I bevorzugt verwenden, die Nennweiten DN 40, 50, 70 und 100 kennen, haben die skandinavischen Länder aufgrund der geringeren Wasserspende der verwendeten Armaturen die Nennweitenreihe DN 30, 40, 50, 60, 70, 80 und 90. Frankreich, welches Systemtyp IV bevorzugt anwendet, entspricht der Nennweitenreihe von Systemtyp I, hat aber zwei zusätzliche Nennweiten DN 30 und DN 60. Ähnlich ist das beim in den englisch sprechenden Ländern bevorzugten Systemtyp III. Für die dafür erforderlichen Regelungen ist eine besondere Tabelle 6 in EN 12056-2 enthalten, die dadurch auffällt, daß sie zum einen zahlreiche Fußnoten enthält und in den meisten Fällen aufgrund der vollaufenden oder vollgefüllten Anschlußleitungen die Mindest-

Anwendungsgrenzen	System I	System II	System III	System IV
maximale Rohrlänge ( $L$ )	10,0 m	keine Begrenzung	siehe Tabelle 9	10,0 m
maximale Anzahl von 90°-Bogen*	keine Begrenz.	keine Begrenz.		keine Begrenz.
maximale Absturzhöhe ( $H$ ) (mit 45° oder mehr Neigung)	3,0 m	3,0 m		3,0 m
Mindestgefälle	0,5 %	0,5 %		0,5 %
* Anschlussbogen nicht eingeschlossen				

Anwendungsgrenzen belüfteter Anschlußleitungen (Tabelle 8 aus EN 12056-2)

geruchverschlußhöhe von 75 mm nennt. An Einzelheiten sind in EN-Tabelle 4 folgende bemerkenswert. Anlagenart I kennt keine Nennweite DN 30 und auch die Nennweiten DN 60 und DN 80 sind wenig gebräuchlich. Allerdings mußten diese Nennweiten aufgenommen werden, weil bestimmte Länder, die Anlagenart I anwenden, diese Nennweiten haben. Des weiteren ist bemerkenswert, daß die eingeschränkte Verwendung einzelner Nennweiten klarstellt, warum z. B. in Deutschland und auch in anderen Ländern derartige Nennweiten nicht gebräuchlich sind. Für Nennweite DN 80 ist als Fußnote enthalten, daß an eine solche unbelüftete Anschlußleitung keine Klosetts angeschlossen werden dürfen. Die enthaltene Nennweite DN 90 ist die durch das DIBt, Berlin zugelassene und durch wissenschaftliche Untersuchungen untermauerte unbelüftete Anschlußleitung für ein Bad und nicht mehr als zwei Klosetts. Dabei darf in der Leitungsführung nur eine 90°-Gesamtrichtungsänderung vorkommen. Nach EN-Tabelle 5 ist auch die abgewinkelte Rohrleitungslänge auf maximal 4 m begrenzt. Dies ist die „Geberit-Lösung“ für Vorwandinstallationen, wo aus Platzgründen eine geringfügige Verringerung der Nennweite ohne Einschränkung des Abflußvermögens angebracht war. Für Deutschland ist an dieser Stelle nochmals auf die Zuordnung der Anschlußwerte zu den Nennweiten hinzuweisen. In DIN 1986-2 ist in Tabelle 4 diese Zuordnung enthalten. Vergleicht man diese Zuordnungen miteinander, so ergibt sich, daß die bisherige Nennweite der Einzelanschlußleitung nach DIN 1986-2 erhalten bleibt. Der geringfügige Unterschied bei Nennweite DN 50 wird kompensiert durch die nach EN-Tabelle 5

zulässige größere abgewinkelte Rohrlänge von 4,0 m. Das waren nach DIN 1986-2 bisher 3,0 m. Daraus folgt, daß unter Beibehaltung der Anwendungsgrenzen von DIN 1986-2 Nennweite DN 50 weiterhin mit einem Belastungswert von  $AW_s = 1,0$  beaufschlagt werden kann. Bei Systemtyp II sind vergleichbare Einschränkungen in der Anwendung enthalten. Die Nennweite DN 30 kann nur mit 0,4 l/s Abwasser beaufschlagt werden, das sind nach EN-Tabelle 2 entweder zwei Waschbecken oder Bidets bzw. je eines von beiden, eine Dusche ohne Stöpsel oder zwei Urinale mit Druckspüler bzw. drei Standurinale mit 0,2 l/s pro Person. Das Abflußvermögen für Nennweite DN 50 ist bei dem für dieses System vorgegebenen Füllungsgrad von 0,7 (70 %) dann  $Q_{\max} = 1,0$  l/s. Aufgrund des anderen Füllungsgrades reicht für ein Abflußvermögen von  $Q_{\max} = 1,5$  l/s dann Nennweite DN 60. An Nennweite DN 70 dürfen keine Klosetts und an Nennweite DN 80 darf nur 1 Klosett angeschlossen werden.

Der Anschluß an Nennweite DN 90 erlaubt eine Belastung mit 2,5 l/s und ist der Nennweitenzuordnung vergleichbar wie in Deutschland bzw. in DIN 1986-2 von Nennweite DN 100. Zum Systemtyp IV sind keine weiteren Anmerkungen nötig. Die bei dieser Anlagenart zugrundeliegende Aufteilung in zwei Falleitungen erklärt die Zuordnung und Beschränkung. In unserem Verständnis ist Nennweite DN 70 der sogenannte Küchenstrang (fäkalienfrei), wohingegen Nennweite DN 100 die gebräuchliche Nennweite für fäkalienhaltiges Abwasser ist. An der auch zulässigen Nennweite DN 80 darf nur ein Klosett angeschlossen werden. Eine Sonderstellung nimmt Systemtyp III ein. Auf die unzähligen Anwendungsgrenzen soll im Rahmen dieser Betrachtung nicht eingegangen werden. Auch auf die Wiedergabe der für unbelüftete Anschlußleitungen zugehörigen EN-Tabelle 6 wird verzichtet, auf die in EN-Tabelle 4 verwiesen wird. Nur soviel sei gesagt, in englisch sprechenden Ländern wird im Zuge der Abnahme ein sogenannter Ab-

nahmeingenieur tätig, der neben der Planung auch die der Planung entsprechende Ausführung überprüft. Ist alles soweit in Übereinstimmung mit der Planung, erfolgt eine Funktionsprüfung der Anlage.

EN-Tabelle 5 zeigt die Anwendungsgrenzen. Diese sind für die Anlagenarten I, II und IV nur die maximal abgewinkelte Rohrlänge, die maximal zulässige Anzahl von 90°-Bogen, die maximal zulässige Absturzhöhe mit 45° (Schweiz) oder mehr Neigung und das Mindestgefälle.

Die für die Anlagenart I enthaltenen Anwendungsgrenzen sind von DIN 1986-2 her bekannt. Unbelüftete Einzelanschlußleitungen dürfen danach maximal drei Richtungsänderungen mit 90°-Bogen ohne Einbezug des Anschlußbogens des Geruchverschlusses aufweisen. Die Absturzhöhe ist mit maximal 1,0 m einzuhalten und das Mindestgefälle muß 1 % betragen, entsprechend 1 cm/m. Die einzige Veränderung ist die abgewinkelte Rohrlänge, die sich von 3,0 m auf 4,0 m vergrößert hat. Diese Festlegung war Ergebnis eines Kompromisses. Es gab Länder mit 5,0 m abgewickelter Rohrlänge bei sonst gleichen Anwendungsgrenzen und es gab Länder mit 3,0 m. Im Sinne des Kompromisses hat man sich auf 4,0 m abgewinkelte Rohrlänge geeinigt. Wenn in einer Reihe von Ländern 5,0 m abgewinkelte Rohrlänge zufriedenstellend funktioniert haben, kann sich bei Anhebung der in Deutschland üblichen 3,0 m auf 4,0 m abgewickelter Rohrlänge kein Funktionsverlust für die Länder ergeben, die bisher 3,0 m normativ festgeschrieben hatten. Insofern bleiben die von DIN 1986-2 bekannten Planungsregeln für Einzelanschlußleitungen erhalten. Weitere erforderliche Planungsregeln für unbelüftete Anschlußleitungen hat man nationaler und regionaler Regelung überlassen.

Bei Anlagenart II ist zwar eine größere abgewinkelte Rohrlänge, nämlich 10,0 m, zulässig, jedoch darf nur ein 90°-Bogen als Richtungsänderung installiert sein. Die Absturzhöhe ist unter Nennweite DN 70 mit 6,0 m begrenzt und für Nennweite DN 70 mit 3,0 m zulässig, allerdings unter Beachtung der in der Tabelle dazu enthaltenen Fußnote. Das Mindestgefälle beträgt bei diesem Systemtyp 1,5 % (= 1,5 cm/m). Das hängt mit den kleineren Rohrabmessungen für Einzelanschlußleitungen und dem höheren Füllungsgrad dieser Anlagenart zusammen.

Bei Anlagenart III wird wieder auf Tabelle 6 von EN 12056-2 hingewiesen.

Anlagenart IV ist bis auf die abgewinkelte Rohrlänge, die bei diesem Systemtyp 10,0 m beträgt, identisch mit Anlagenart I.

Beide Tabellen sind als Planungsregel nur in Kombination zu verwenden. Auf diesen Sachstand weist der einführende Text im Unterabschnitt hin. Es folgt eine weitere Regel, die besagt, daß die Anschlußleitung zu belüften ist, wenn die Anwendungsgrenzen nicht eingehalten werden können. Alternativ ist die Verwendung der nächst größeren Nennweite erlaubt, wenn nationale oder regionale Vorschriften das vorgeben. Die Anforderung bei Unmöglichkeit der Einhaltung der Anwendungsgrenzen für die verschiedenen Anlagenarten, die Anschlußleitung zu belüften, schließt die Verwendung von Belüftungsventilen ein, wo dies durch nationale und regionale Vorschriften gestattet ist. Ein zusätzlicher Hinweis auf die durch Kompromißfindung bedingten Vereinfachungen der Anwendungsgrenzen mit Bezug auf die im informativen Anhang A enthaltenen weiteren Informationen über nationale und regionale Vorschriften schließt die Einleitung dieses Unterabschnittes ab. Der Titel „Unbelüftete Anschlußleitungen“ schließt Einzelanschlußleitungen und Sammelanschlußleitungen ein. Dies ist jedoch aufgrund der Vereinfachungen nur eingeschränkt richtig. Es wird daher empfohlen, Inhalt und Anforderung aus EN-Tabellen 4 und 5 nur zusammen mit den in Anhang A aufgeführten länderbezogenen nationalen und regionalen Vorschriften und Technischen Regeln anzuwenden. Der Vollständigkeit halber ist noch Bild 6 von EN 12056-2 wiedergegeben, welches die Anwendungsgrenzen für Systemtyp I, II und IV veranschaulicht.

### 6.4.2 Belüftete Anschlußleitungen

Die Festlegungen für unbelüftete Anschlußleitungen beinhalten einen Hinweis auf Belüftung, wenn die Anwendungsgrenzen ausführungsbedingt nicht eingehalten werden können. Dann gelten natürlich auch die Anforderungen und Anwendungsgrenzen für belüftete Anschlußleitungen, wenn derartige Leitungen nicht von vornherein als belüftete Anschlußleitungen vorgesehen sind. Die Nennweitenzuordnung zum maximal zulässigen Schmutzwasserabfluß und die Nennweitenzuordnung der zugehörigen minimalen Lüftungsleitung sind in EN-Ta-

schlußleitung angegeben. Er müßte eher bei 1,25 l/s oder 1,5 l/s liegen. Hier hat sich offenbar ein Fehler eingeschlichen. Das Abflußvermögen der verschiedenen Nennweiten ist gegenüber unbelüfteten Anschlußleitungen um 50 % höher in die Tabelle aufgenommen worden. Ein Umstand, welcher nochmals die Bedeutung der ergänzenden nationalen und regionalen Vorschriften deutlich macht. Man kann eben nicht aus in sich geschlossenen und erprobten Anlagenarten Festlegungen für bestimmte Anlagenteile durch Festlegungen einer anderen Anlagenart ersetzen. Auch die Reduzierung der

System	$Q_a$ (l/s)
I	1 x $Q_{tot}$
II	2 x $Q_{tot}$
III	2 x $Q_{tot}$
IV	1 x $Q_{tot}$

$Q_a$  = Minimale Luftmenge in Litern je Sekunde (l/s)  
 $Q_{tot}$  = Gesamtschmutzwasserabfluß in Litern je Sekunde (l/s)

**Mindestluftmenge für Belüftungsventile in Anschlußleitungen (Tabelle 10 aus EN 12056-2)**

belle 7, die Anwendungsgrenzen in EN-Tabelle 8 enthalten.

Auch bei belüfteten Anschlußleitungen muß zwischen den verschiedenen Anlagenarten I bis IV unterschieden werden, wobei sich die bereits beschriebenen Unterschiede der Systemtypen wiederfinden. Generell für alle Anlagenarten gilt aber, daß das Abflußvermögen eines Entwässerungsrohres bei Belüftung höher liegt als bei unbelüfteter Anwendung. In Abweichung zu DIN 1986-2 Punkt 9.1.1 und 9.1.3 sowie 9.5.1, die die gleiche Nennweite für die Lüftungsleitung festschreibt wie die Nennweite der Anschlußleitung, ist in EN 12056-2 eine Reduzierung der Nennweite zulässig. Die in EN-Tabelle 7 enthaltenen Fußnoten geben die Beschränkungen hinsichtlich der Anschlußmöglichkeiten von Klosetts und der maximal zulässigen 90°-Richtungsänderungen wieder. Für Anlagenart I ist der maximal zulässige Schmutzwasserabfluß mit den differenzierten Angaben, die in DIN 1986 in Punkt 6.1.2 und Tabelle 9 enthalten sind, nicht ohne weiteres vergleichbar. Die Angaben in Tabelle 7 von EN 12056-2 sind wieder Vereinfachungen, die notwendigerweise der Ergänzung durch nationale und regionale Vorschriften und Technische Regeln bedürfen, die im informativen Anhang A mit Dokumentennummer länderbezogen aufgelistet sind. Der zulässige Schmutzwasserabfluß ist bei der Nennweite DN 50 sogar geringer als für die unbelüftete An-

Nennweite der zugehörigen Lüftungsleitung ist unter diesem Gesichtspunkt zu werten. Die Reduzierung kommt zwar dem Planer und ausführenden Installateur bei engen Platzverhältnissen entgegen, läßt aber erforderliche Luft für die Be- und Entlüftung schlechter ein- und ausströmen. Der Druckausgleich im Leitungsnetz wird dadurch beeinflusst. Die Verantwortung für Planer und ausführenden Installateur, eine sichere Funktion zu gewährleisten, wird dadurch erhöht. Auffällig ist, daß die Systemtypen II und IV mit wesentlich geringeren Lüftungsquerschnitten auskommen. Die Anwendungsgrenzen nach EN-Tabelle 8 sind bis auf eine Ausnahme bei Systemtyp II identisch. Anlagenart II nennt keine Begrenzung für die abgewinkelte Rohrleitungslänge. Für die anderen Anlagenarten sind 10,0 m maximale abgewinkelte Rohrleitungslänge angegeben, was eine starke Vereinfachung darstellt in gleicher Weise wie die 3,0 m Absturzhöhe. Das Mindestgefälle ist für die Anlagenarten I, II und IV mit 0,5 % (= 0,5 cm/m Rohrlänge) angegeben. Es ist geringer als das Mindestgefälle von 1 : 50 (= 2,0 cm/m Rohrlänge) in DIN 1986.

Eine Sonderstellung nimmt wieder Anlagenart III ein, für in EN 12056-2 die Tabelle 9 gilt, einschließlich einer Menge von Erläuterungen. Auf die Besprechung und Erläuterung dieses Systemtyps wird verzichtet, weil dies ohne Beziehung der in England zugehörigen Vorschriften und Technischen Regeln nicht bewerkstelligt werden kann.

Die Angaben in Tabelle 8 sind Vereinfachungen. Es ist daher erneut auf die ergänzenden nationalen und regionalen Vorschriften und Technischen Regeln im informativen Anhang A hinzuweisen. Der Vollständigkeit halber sind in Bild 6 die Anwendungsgrenzen von belüfteten Anschlußleitungen dargestellt.

### 6.4.3 Belüftungsventile für Anschlußleitungen

Die erste Anforderung, die für diese Bauteile einer Entwässerungsanlage erhoben wird, ist die deren Entsprechung mit der zugehörigen Produktnorm EN 12380. EN-Tabelle 10 enthält die Bemessungsregeln für die vier Anlagenarten.

Die Anforderung in DIN 1986-2 Punkt 9.1.3 und 9.5.1, daß Lüftungsleitungen von Anschlußleitungen in gleicher Nennweite wie die Anschlußleitungen selbst auszuführen sind, hat seine Begründung in der Vermeidung oder Minimierung von Druckschwankungen im Leitungsnetz bei Abfluvorgängen. Luft soll ungehindert in gleicher Menge, wie das Abflußrohr es zuläßt, ein- und ausströmen können. Diese rohrlungsgebundene Luftmenge findet sich auch in EN-Tabelle 10 wieder und führt zu der Anforderung, daß ein Belüftungsventil als Mindestluftmenge den rohrlungsgebundenen Luftvolumenstrom in den zu belüftenden Anlagenteil der Entwässerungsanlage eintreten bzw. zuströmen läßt. Bei Anlagenart I und IV führt das zu einer Ventilgröße, die in ihrer Mindestluftmenge in l/s dem Gesamtschmutzwasserabfluß in l/s entsprechen muß. Bei Anlagenart II und III muß die Luftmenge des Belüftungsventiles doppelt so groß sein wie der Gesamtschmutzwasserabfluß. Wegen der kleineren Abflußrohrabmessungen und wegen des größeren Füllungsgrades von 0,7 (70 %) bei Systemtyp II und wegen der vollgefüllten Anschlußleitungen bei Systemtyp III, sind diese Anlagenarten wohl empfindlicher gegenüber Luftmangel. Insbesondere aus diesem Grund wird die Anforderung mit dop-

Schmutzwasserfalleitung mit Hauptlüftung	System I, II, III, IV	
	$Q_{max}$ (l/s)	
DN	Abzweige	Abzweige mit Innenradius
60	0,5	0,7
70	1,5	2,0
80*	2,0	2,6
90	2,7	3,5
100**	4,0	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0

\* Mindestnennweite bei Anschluss von Klosetts an System II  
 \*\* Mindestnennweite bei Anschluss von Klosetts an System I, III, IV

Zulässiger Schmutzwasserabfluß  $Q_{max}$  und Nennweite DN (Tabelle 11 aus EN 12056-2)

pelt so großer Luftmenge gestellt, damit die benötigte Luftmenge über das Belüftungsventil in das Leitungsnetz zuströmen kann. Ob und in welchen Fällen Belüftungsventile zulässig sind, regeln nationale und regionale Vorschriften.

### 6.5 Planung von Schmutzwasserfalleitungen

#### 6.5.1 Schmutzwasserfalleitungen mit Hauptlüftung

Außer den Anschlußleitungen sind die Falleitungen wesentlicher Anlagenteil einer Entwässerungsanlage. Die Nennweitenzuordnung zum maximalen Schmutzwasserabfluß bei Hauptlüftung ist in EN-Tabelle 11 geregelt.

Bei den Falleitungen wird noch zwischen zwei Ausführungsarten von Abzweigen unterschieden. Die erste Ausführungsart verbindet die Anschlußleitung im Sohlenbereich ohne Radius mit der Falleitung (Bild 7). Die zweite Ausführungsart ist ein Abzweig, der die Anschlußleitung im Sohlenbereich über einen Radius mit der Falleitung verbindet (Bild 8). Diese zweite Ausführung erhöht das Abflußvermögen der Falleitung. Jedoch ist die Herstellung solcher Abzweige schwieriger und aufwendiger. Außerdem beeinträchtigen höhere Strömungsgeschwindigkeit am Übergang von der Anschlußleitung zur Falleitung das Geräuschverhalten. EN-Tabelle 11 enthält auch noch Anwendungsgrenzen, die sich auf die Zulässigkeit des Anschlusses von Klosetts beziehen. Es sind Mindestnennweiten angegeben, die bei Anschluß von Klosetts einzuhalten sind. Dies ist bei Systemtyp II die Nennweite DN 80 und bei den Systemtypen I, III und IV die Nennweite DN 100. Die Mindestnennweite von DN 100 für den Klosettanschluß entspricht wieder DIN 1986. Das Abflußvermögen der

Rohre in Falleitungen ist ansonsten bei allen Anlagenarten gleich. Der zulässige Schmutzwasserabfluß entspricht Tabelle 10 von DIN 1986-2. Bei Nennweite DN 125 ist ein mittlerer Wert von 5,8 l/s angegeben. Nennweite DN 150 ist zukünftig etwas geringer mit 9,5 l/s gegenüber bisher mit 10,1 l/s belastbar.

#### 6.5.2 Schmutzwasserfalleitungen mit Nebenlüftung

Bei hochbelasteten Anschlußleitungen wird zur sicheren Ableitung die Nebenlüftung angewandt. Mit der Anwendung der Nebenlüftung ist eine Steigerung des Abflußvermögens der Falleitung verbunden. Diese Verhältnisse sind in EN-Tabelle 12 wiedergegeben, die dieselben Anwendungsgrenzen zum Klosettanschluß wie EN-Tabelle 11 enthält und ebenfalls die zwei Ausführungsarten von Abzweigen berücksichtigt. Es erfolgt zusätzlich eine Angabe der Mindestnennweite für die Neben- bzw. Sekundärlüftungsleitung. Im Vergleich mit DIN 1986-2 Tabelle 11 sind geringe Veränderungen enthalten: Nennweite DN 70 mit einem Abflußvermögen von  $Q_{max} = 2,0$  l/s gegenüber bisher 2,1 l/s. Nennweite DN 100 ist gleich geblieben. Nennweite DN 125 ist höher belastbar mit  $Q_{max} = 12,5$  l/s gegenüber bisher 7,4 l/s bzw. 8,7 l/s abmessungsbezogen. Nennweite DN 150 entspricht mit  $Q_{max} = 14,1$  l/s der bisherigen nationalen Festlegung in DIN 1986-2. Zur Belüftung von Schmutzwasserfalleitungen dürfen auch Belüftungsventile eingesetzt werden.

### 6.5.3 Belüftungsventile für Schmutzwasserfalleleitungen

Zuerst steht in diesem Unterabschnitt wieder die Produktanforderung „Belüftungsventile müssen EN 12380 entsprechen“. Als Bemessungsregel wird ein Luftvolumenstrom gefordert, der mindestens 8mal größer sein muß als der Gesamtschmutzwasserabfluß.

$$Q_a = 8 \times Q_{\text{tot}}$$

### 6.5.4 Lüftungsleitungen

Weisen Lüftungsleitungen eine größere Länge und mehrere Richtungsänderungen auf, dann müssen sie in ihrer Nennweite vergrößert werden, um über den größeren Querschnitt die Widerstände in der Leitungsführung zu kompensieren. Im übrigen wird in diesem Unterabschnitt wieder auf die nationalen und regionalen Vorschriften und Technischen Regeln im informativen

Erfordernis ist zu achten, um nicht von der Abmessung her in der Grundleitung kleinere Nennweiten vorzufinden, als die, die man zur Entwässerung des Gebäudes benötigt. Die Planung und Errichtung von Grundleitungen und Anschlußkanälen kann in anderen Händen liegen, sodaß schon im Planungsstadium Abstimmungsbedarf gegeben ist.

### 6.6.1 Allgemeines

In diesem zu den Grund- und Sammelleitungen gehörigen Unterabschnitt wird nur auf die Berechnungsformel für derartige Leitungen verwiesen, die anerkannt und eingeführt sein muß. In Streitfällen muß die Prandtl-Colebrook-Formel zur Klärung verwendet werden. Es wird daher empfohlen, immer nach dieser Formel die Bemessung vorzunehmen. Als Hilfsmittel sind dazu im informativen Anhang B zulässige Schmutz-

ationaler Festlegung Anlagenart I nach EN 12056-2 in Deutschland zu verwenden ist. Wo allerdings diese nationale Festlegung erfolgen soll, damit sie verbindlich für alle Entwässerungsanlagen wird, die in der Bundesrepublik Deutschland geplant und gebaut werden, ist bislang ungeklärt.

## Anhang B (informativ)

Anhang B enthält die zulässigen Schmutzwasserabflüsse von Grund- und Sammelleitungen mit einem Füllungsgrad von 0,5 (50 %) und 0,7 (70 %). Die Tabellen dazu enthalten Nennweiten und – gefällebezogen – den maximalen Schmutzwasserabfluß und die zugehörige Fließgeschwindigkeit. Berechnet wurden die Tabellenwerte nach der Prandtl-Colebrook-Formel für eine betriebliche Rauigkeit von  $k_b = 1,0 \text{ mm}$  und einer Viskosität mit  $\nu = 1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ . Dies entspricht wieder DIN 1986-2 Punkt 6.3. Anhang B 2 gibt eine Übersicht über Schmutzwasserabflußwerte bezogen auf die Summe von Anschlußwerten und für die verschiedenen Abflußkennzahlen  $K$  zur Erleichterung der Bemessung.

## Anhang C (informativ)

Dieser Anhang enthält ein einfaches Bemessungsbeispiel, um den Berechnungsgang zu verdeutlichen.

## Anhang D (informativ)

Anhang D listet Europäische Normen von üblicherweise in der Entwässerung angewendeten Produkten auf, die derzeit schon vorhanden sind oder kurz vor der Herausgabe stehen.

Schmutzwasserfalleitung mit Hauptlüftung	Nebenlüftung	System I, II, III, IV	
		$Q_{\text{max}}$ (l/s)	
DN	DN	Abzweige	Abzweige mit Innenradius
60	50	0,7	0,9
70	50	2,0	2,6
80*	50	2,6	3,4
90	50	3,5	4,6
100**	50	5,6	7,3
125	70	12,4	10,0
150	80	14,1	18,3
200	100	21,0	27,3

\* Mindestnennweite bei Anschluss von Klosetts an System II  
 \*\* Mindestnennweite bei Anschluss von Klosetts an System I, III, IV

Zulässiger Schmutzwasserabfluß  $Q_{\text{max}}$  und Nennweite DN (Tabelle 12 aus EN 12056-2)

Anhang A verwiesen. Dort sind dann konkrete Angaben zu finden wie Lüftungsleitungen zu planen, zu bemessen und auszuführen sind.

### 6.6 Planung von Grund-/Sammelleitungen

Der Normtext von EN 12056-2 schließt mit einem allgemeinen Hinweis zur Planung von Sammel- und Grundleitungen. Diese gehören nur insoweit zu EN 12056 als sie der Entwässerung des Gebäudes dienen. Außerhalb des Gebäudes gilt dafür EN 752. Es ist selbstverständlich, daß beide Europäischen Normen zu gleichen Abmessungen führen müssen. Auf diese zwingende

wasserabflüsse, nennweiten- und gefällebezogen, in einer Tabelle angegeben. Die Verwendung solcher Tabellen oder von Diagrammen zur Bemessung von Grundleitungen wird ausdrücklich als zulässig und richtig in diesem Unterabschnitt ausgewiesen.

## Anhang A (informativ)

Der informative Anhang A enthält die länderbezogenen nationalen und regionalen Vorschriften und Technische Regeln, die zusätzlich zu den Festlegungen von EN 12056 gelten. Weil länderbezogen, sind nur die Angaben für Deutschland von Interesse. Außer den Restnormen DIN 1986-1 und DIN 1986-2, gegebenenfalls zusammengefaßt als DIN 1986-100, gelten noch DIN-EN 1610 und VOB Teil C/ATV-DIN 18381. Wesentlich ist, daß entsprechend na-

Der vorliegende Teil des Beitrages über die neue europäische Abwassernorm EN 12056 beinhaltet die Erläuterung der im zweiten Teil der Norm enthaltenen Bemessung von Schmutzwasseranlagen. In der folgenden SBZ-Ausgabe bespricht und erläutert der Autor den dritten Teil, der die Planung und Bemessung von Dachentwässerungen zum Inhalt hat.

### Literatur

[1] Beuth-Kommentare; Gebäude- und Grundstücksentwässerung, Kommentar zu DIN 1986 und DIN-EN 1610 □