

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke

Bestimmungen für die Ermittlung der lichten Weiten
und Nennweiten für Rohrleitungen

DIN
1986
Teil 2

Sewage systems on private ground;
specification for design of sizes of pipes

Diese Norm ist den obersten Bauaufsichtsbehörden vom Institut für Bautechnik, Berlin, zur bauaufsichtlichen Einführung empfohlen worden.

Inhalt	
Seite	Seite
1 Geltungsbereich	1
2 Mitgeltende Normen	1
3 Bemessungsgrundsätze	2
4 Begriffe	2
5 Ermittlung des Schmutzwasserabflusses	3
6 Bestimmung der maßgebenden Anschluß- werte und Abwassermengen	4
6.1 Anschlußwerte und Nennweite von Einzelanschlußleitungen	4
6.2 Reduktion der Anschlußwerte von Sanitärräumen	5
6.3 Abwassermengen	6
7 Bemessung der Anschlußleitungen	6
7.1 Einzelanschlußleitungen	6
7.2 Sammelanschlußleitungen	8
8 Bemessung der Schmutzwasser-Falleleitungen	10
8.1 Schmutzwasser-Falleleitungen mit Hauptlüftung	10
8.2 Schmutzwasser-Falleleitungen mit anderen Lüftungssystemen	10
8.2.1 Schmutzwasser-Falleleitungen mit Neben- lüftung (direkt oder indirekt)	10
8.2.2 Schmutzwasser-Falleleitungen mit Sekundär-Lüftung	10
9 Bemessung der liegenden Schmutz- wasserleitungen	11
10 Bemessung der Regenwasserleitungen	13
11 Bemessung der Mischwasserleitungen	16
12 Vollgefüllte Leitungen	18
13 Bemessung der Lüftungsleitungen	18
14 Bemessung von Entwässerungsanlagen nach Anschluß von Druckleitungen	19
Anhang A Berechnungsbeispiele	20

1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für Entwässerungsanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken. Sie dient der Ermittlung der lichten Weiten (*LW*) und der Nennweiten (*DN*) der in DIN 1986 Teil 1¹⁾ beschriebenen Rohrleitungen.

2 Mitgeltende Normen

DIN 1986 Teil 1	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke; Technische Bestimmungen für den Bau
DIN 1999 Teil 1	Abscheider für Leichtflüssigkeiten — Benzinabscheider, Heizölabscheider; Baugrundsätze
DIN 1999 Teil 2	Abscheider für Leichtflüssigkeiten — Benzinabscheider, Heizölabscheider; Bemessung, Einbau und Betrieb
DIN 1999 Teil 3	Abscheider für Leichtflüssigkeiten — Benzinabscheider, Heizölabscheider; Prüfungen
DIN 4040	Fettabscheider; Baugrundsätze
DIN 4043	Heizölsperren — Heizölabscheider; Baugrundsätze, Einbau, Betrieb, Prüfung
DIN 4109 Teil 1	Schallschutz im Hochbau; Begriffe
DIN 4109 Teil 2	Schallschutz im Hochbau; Anforderungen
DIN 4109 Teil 3	Schallschutz im Hochbau; Ausführungsbeispiele
DIN 4109 Teil 4	Schallschutz im Hochbau; Schwimmende Estriche auf Massivdecken, Richtlinien für die Ausführung
DIN 4109 Teil 5	Schallschutz im Hochbau; Erläuterungen
DIN 19 541	Geruchverschlüsse und Zubehörteile; Bau- und Prüfgrundsätze
DIN 19 542	Spülkästen; Bau- und Prüfgrundsätze
DIN 19 599	Abläufe und Abdeckungen für Gebäude; Bau- und Prüfgrundsätze (z. Z. noch Entwurf)
DIN 18 460	Dachrinnen und Regenfallrohre; Begriffe, Bemessungsgrundlagen
DIN 18 461	Halbrunde Hängedachrinnen, Regenfallrohre und Zubehörteile aus Metall

¹⁾ Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstück. Technische Bestimmungen für den Bau.

Fortsetzung Seite 2 bis 28
Erläuterungen Seite 28

3 Bemessungsgrundsätze

Die Nennweite (DN) der Rohrleitungen muß so gewählt werden, daß das Abwasser ordnungsgemäß abgeführt werden kann. Die Bemessung berücksichtigt, daß

- 3.1 der durch den Abflußvorgang verursachte Sperrwasserverlust die Geruchverschlußhöhe um nicht mehr als 25 mm reduziert,
- 3.2 das Sperrwasser weder durch Unterdruck durchbrochen, noch durch Überdruck herausgedrückt wird,
- 3.3 für Schmutzwasser- und Mischwasserleitungen keine größeren Nennweiten, als nach dieser Norm erforderlich, verwendet werden,
- 3.4 die Selbstreinigung der Leitungen erreicht wird,
- 3.5 das Abwasser im Sinne von DIN 4109 Teil 1 bis Teil 5 ²⁾ geräuscharm abfließt,
- 3.6 die Lüftung in der Entwässerungsanlage gesichert ist.

4 Begriffe ³⁾

Tabelle 1. Zusammenstellung von Benennungen und Erklärungen (Definitionen)

Benennung	Zeichen	Einheit	Erklärung (Definition)
Regenspende	r	$l/(s \cdot ha)$	Regensumme in der Zeiteinheit, bezogen auf die Fläche.
Regenwasserabflußspende	q_r	$l/(s \cdot ha)$	Regenwasserabfluß, bezogen auf die Fläche.
Abflußbeiwert	ψ (Psi)	1	Verhältnis der Regenwasserabflußspende zur Regenspende.
Abwasserabfluß	Q_e	l/s	Tatsächliche Abwassermenge, die je Sekunde zufließt bzw. abgeführt wird.
Regenwasserabfluß	Q_r	l/s	Regenwassermenge, die sich aus Regenspende, Abflußbeiwert und Niederschlagsfläche ergibt.
Schmutzwasserabfluß	Q_s	l/s	Schmutzwassermenge, die sich aus der Summe der Anschlußwerte unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit ergibt.
Mischwasserabfluß	Q_m	l/s	Summe von Schmutzwasser- und Regenwasserabfluß.
Förderstrom der Pumpe	Q_p	l/s	Abwassermenge, die je Sekunde von einer Pumpe aus der Abwasserhebeanlage gefördert wird.
Anschlußwert	AW_s	1	Dimensionsloser Bemessungswert für den angeschlossenen Entwässerungsgegenstand ($1 AW_s \triangleq 1 l/s$).
Summe (Σ) der Anschlußwerte	ΣAW_s	1	
Abflußkennzahl	K	l/s	Variable Größe; ergibt sich aus Gebäudeart und Abflußcharakteristik.
Abfluß bei Vollfüllung	Q_v	l/s	Rechnerischer Abfluß einer Leitung (eines Kanals) bei voller Füllung ($h = d$).
Abfluß bei Teilfüllung	Q_T	l/s	Rechnerischer Abfluß einer Leitung (eines Kanals) bei teilweiser Füllung (h).
Füllungsgrad	h/d	1	Verhältnis der Füllhöhe h zum Durchmesser d .
Gefälle	J	1	Gefälle der Energielinie $\triangleq$ Leitungsgefälle.

2) Schallschutz im Hochbau

3) In Anlehnung an DIN 4045 „Abwasserwesen; Fachausdrücke und Begriffserklärungen“.

5 Ermittlung des Schmutzwasserabflusses

5.1 Maßgebend für die Bestimmung der Nennweiten ist der maximal zu erwartende Schmutzwasserabfluß Q_s , der unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit aus der Summe der Anschlußwerte ermittelt wird.

$$Q_s = K \cdot \sqrt{\sum A W_s}$$

5.2 Im Wohnungsbau und bei Gebäuden, wo kurzzeitige Spitzenbelastungen typisch sind, gilt als Richtwert für die Abflußkennzahl $K = 0,5$ l/s. Siehe hierzu die Hilfstabelle in Abschnitt A.5.

5.3 In Entwässerungsanlagen, die nicht die Charakteristik des Wohnungsbaues aufweisen, ist aufgrund der spezifischen Nutzung diese Abflußkennzahl K im Einzelfall zu bestimmen. Als Orientierungshilfe gilt (siehe Anhang A):

- bei Schulen, Krankenhäusern, Großgaststätten und Großhotels $K = 0,7$ l/s,
- bei Reihenwaschanlagen und Reihenduschanlagen $K = 1,0$ l/s, falls nicht aus betrieblichen Gründen zu berücksichtigen ist, daß die ganze Anlage gleichzeitig benutzt wird. Dann ist die zufließende Wassermenge Q_e als Bemessungsgrundlage zu wählen (siehe Abschnitt 6.3),
- bei Laboranlagen in Industriebetrieben mit langdauerndem gleichbleibendem Abfluß $K = 1,2$ l/s.

Tabelle 2. Richtwerte für Abflußkennzahlen

Gebäudeart	K l/s
Wohnungsbau, Gaststätten, Hotels, Bürogebäude	0,5
Schulen, Krankenhäuser, Großgaststätten, Großhotels	0,7
Reihenwaschanlagen, Reihenduschanlagen	1,0 *)
Laboranlagen in Industriebetrieben	1,2
*) Falls nicht die zufließende Wassermenge Q_e maßgebend ist.	

5.4 Ist der nach diesem Verfahren ermittelte Schmutzwasserabfluß Q_s , kleiner als der größte Anschlußwert eines einzelnen Entwässerungsgegenstandes, so ist letzterer maßgebend (Grenzwert).

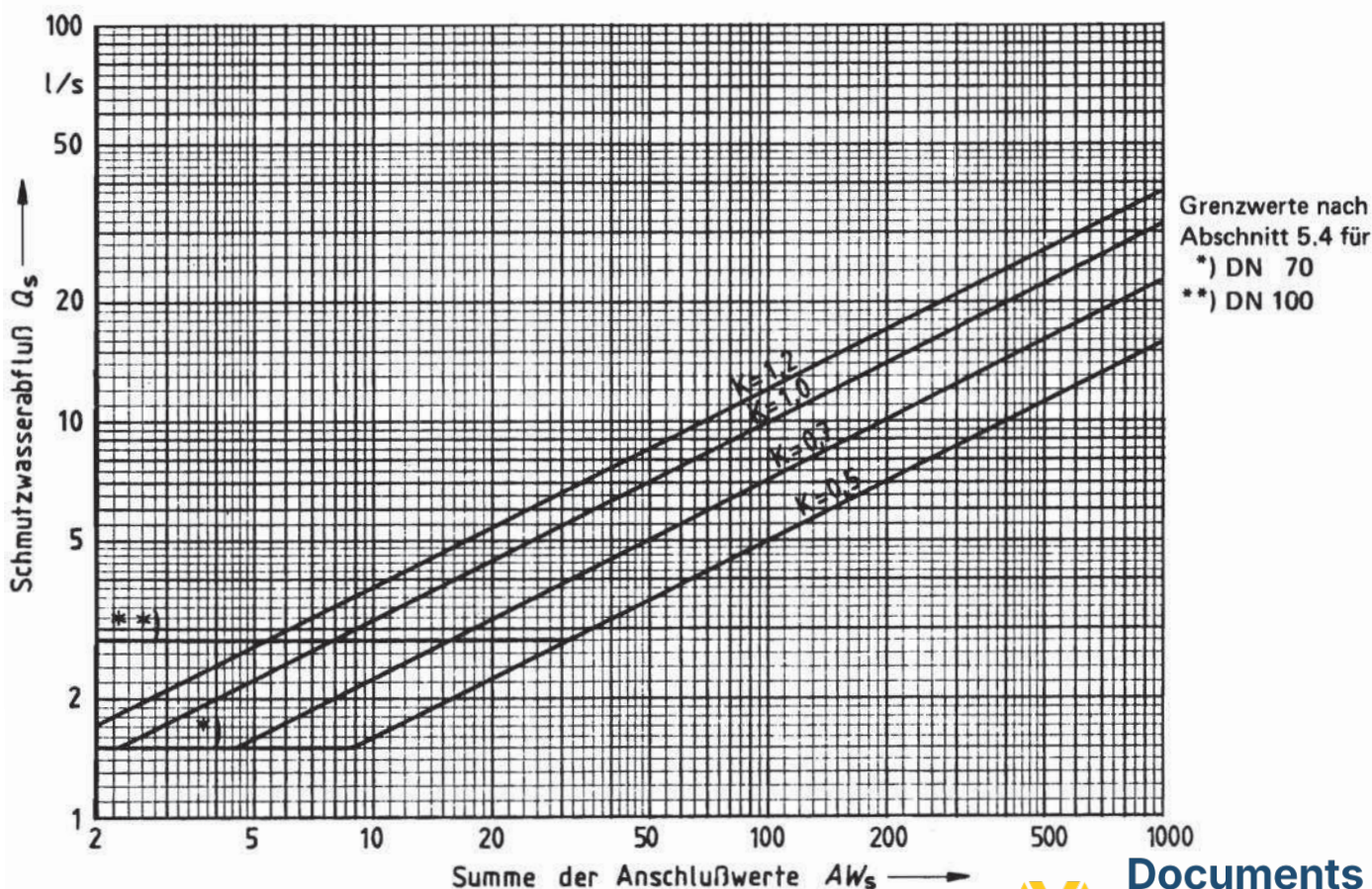


Bild 1. Ermittlung des zu erwartenden Schmutzwasserabflusses aus der Summe der Anschlußwerte

6 Bestimmung der maßgebenden Anschlußwerte und Abwassermengen

6.1 Anschlußwerte und Nennweite von Einzelanschlußleitungen

Die Anschlußwerte ergeben sich in Anlehnung ⁴⁾ an das Abflußvermögen der Entwässerungsgegenstände nach DIN 19 541 ⁵⁾ und DIN 19 599 ⁶⁾ und der Spülwassermengen nach DIN 19 542 ⁷⁾. Die Nennweite von Einzelanschlußleitungen richtet sich nach Tabelle 3 und gegebenenfalls nach Abschnitt 7.1.

Tabelle 3. **Anschlußwerte von Entwässerungsgegenständen und Nennweite von Einzelanschlußleitungen**
(Anschlußwerte für Laborarmaturen siehe auch Tabelle A.7)

Nr	Entwässerungsgegenstand oder Art der Leitung	Anschlußwert AW_s	Nennweite der Einzelanschlußleitung DN
1	Handwaschbecken, Waschtisch, Sitzwaschbecken	0,5	40
2	Küchenablaufstellen (Spülbecken, Spültisch einfach und doppelt) einschließlich Geschirrspülmaschine bis zu 12 Maßgedecken, Ausguß, Haushalts-Waschmaschine bis zu 6 kg Trockenwäsche mit eigenem Geruchverschluss	1	50
3	Waschmaschine 6 bis 12 kg Trockenwäsche	1,5 *)	70
4	Gewerbliche Geschirrspülmaschine, Kühlmaschine	2 *)	100
5	Urinal(Einzelbecken) **)	0,5	50
6	Bodenablauf DN 50	1	50
	DN 70	1,5	70
	DN 100	2	100
7	Klosett, Steckbeckenspülapparat	2,5	100
8	Brausewanne, Fußwaschbecken	1	50
9	Badewanne mit direktem Anschluß	1	50
10	Badewanne mit direktem Anschluß, Anschlußleitung oberhalb des Fußbodens bis zu 1 m Länge, eingeführt in eine Leitung $\geq$ DN 70	1	40
11	Badewanne oder Brausewanne mit indirektem Anschluß (Badablauf), Anschlußleitung bis 2 m Länge	1	50
12	Badewanne oder Brausewanne mit indirektem Anschluß (Badablauf), Anschlußleitung länger als 2 m	1	70
13	Verbindungsleitung zwischen Wannenablaufventil und Badablauf min.	—	32

*) Bei vorliegenden Werksangaben müssen der Bemessung die tatsächlichen Werte zugrundegelegt werden.
 **) Reihenurine und Urinalrinnen siehe Tabelle 4.

⁴⁾ Die rechnerische Verbindung erfolgt durch Bildung des Quotienten aus dem Abflußvermögen Q des einzelnen Entwässerungsgegenstandes und einem Einheitsabflußvermögen von $Q_1 = 1,0 \text{ l/s}$

$$AW_s = \frac{Q}{Q_1} = \frac{Q}{1,0 \text{ l/s}} = Q \text{ mit der Einheit 1}$$

⁵⁾ Geruchverschlüsse und Zubehöerteile; Bau- und Prüfgrundsätze

⁶⁾ Abläufe und Abdeckungen für Gebäude; Bau- und Prüfgrundsätze (z. Z. noch Entwurf)

⁷⁾ Spülkästen; Bau- und Prüfgrundsätze

Tabelle 4. Anschlußwerte von Reihenurinalen und Urinalrinnen und Nennweite zugehöriger Sammelanschlüsseleitungen.

Zahl der Stände	Anschlußwert AW_s	Nennweite der Sammel- anschlußleitung DN
bis 2	0,5	70
bis 4	1	70
bis 6	1,5	70
über 6	2	100

6.2 Reduktion der Anschlußwerte von Sanitärräumen

Wird eine bestimmte Einheit betrachtet (Wohnung, Hotelbadezimmer u.ä.) können als Anschlußwerte AW_s dieser Einheit reduzierte Werte nach Tabelle 5 für die Bemessung von Fall-, Sammel- und Grundleitungen, jedoch nicht für Sammelanschlüsseleitungen verwendet werden.

Tabelle 5. Reduktion der Anschlußwerte

Nr	Zahl der an eine Falleitung angeschlossenen Sanitärräume	Reduktions- faktor	Sanitärausstattung und zugehörige Anschlußwerte nach Tabelle 3 (Beispiele)	ΣAW_s	reduzierte ΣAW_s 8), auf 0,5 gerundet
1	3 Sanitärräume einer Wohnung	0,7	Küche Spüle AW_s 1 Bad Klosett 2,5 Wanne oder Dusche 1 Waschtisch 0,5 WC-Raum Klosett 2,5 Waschtisch 0,5	8	5,5
2	2 Sanitärräume einer Wohnung	0,7	Bad Klosett AW_s 2,5 Wanne 1 Waschtisch 0,5 WC-Raum Klosett 2,5 Waschtisch 0,5	7	5,0
3	1 Sanitärraum (ausgenommen Küche)	0,9	Hotelbade- zimmer o. ä. AW_s Klosett 2,5 Dusche oder Wanne 1 Sitzwaschbecken 0,5 Waschtisch 0,5	4,5	4,0

8) Die Begrenzung der Anzahl der Klosetts je Falleitung in Tabelle 8, Spalte 4, ist zu beachten.

6.3 Abwassermengen

Für Belastungsfälle nach Tabelle 6 ist der Abwasserabfluß Q_e beziehungsweise der Förderstrom der Pumpe Q_p oder der Regenwasserabfluß Q_r für die Bemessung zu berücksichtigen. Dabei wird keine Umrechnung in AW_s vorgenommen.

Tabelle 6. Belastungsfälle

Nr	Art des Belastungsfalles	Q_e, Q_p, Q_r in l/s
1	Reihenwasch- und Duschanlage, bei der aus betrieblichen Gründen zu berücksichtigen ist, daß die ganze Anlage gleichzeitig benutzt wird	nach dem Wasserzufluß
2	Abscheideanlagen nach DIN 1999 Teil 1 bis Teil 3 ⁹⁾ , DIN 4040 ¹⁰⁾ und DIN 4043 ¹¹⁾	nach dem Wasserzufluß
3	Entwässerungspumpen, Fäkalienhebeanlagen und große Wasch- bzw. Geschirrspülautomaten, die über eine Druckleitung an die Entwässerungsanlage angeschlossen sind	entsprechend dem Förderstrom der Pumpen
4	Regenwasseranteil in Mischwasserleitungen	nach dem Regenwasserzufluß
9) Abscheider für Leichtflüssigkeiten – Benzinabscheider, Heizölabscheider 10) Fettabscheider, Baugrundsätze 11) Heizölsperren – Heizölabscheider		

7 Bemessung der Anschlußleitungen

7.1 Einzelanschlußleitungen

7.1.1 Einzelanschlußleitungen werden unter Beachtung der Werte der Tabelle 3 und gegebenenfalls des Abschnittes 13 bemessen.

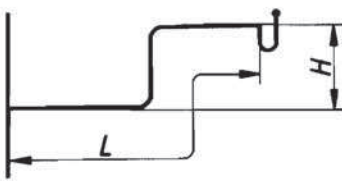
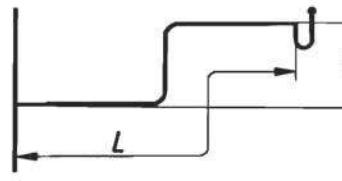
7.1.2 Einzelanschlußleitungen für Handwaschbecken, Waschtische und Sitzwaschbecken mit höchstens drei Richtungsänderungen (einschließlich Abgangsbogen am Geruchverschluß) dürfen in DN 40 ausgeführt werden. Sind mehr als drei Richtungsänderungen erforderlich, so ist die Einzelanschlußleitung in DN 50 auszuführen.

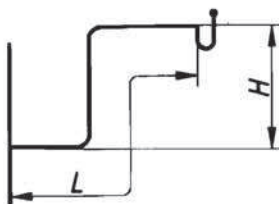
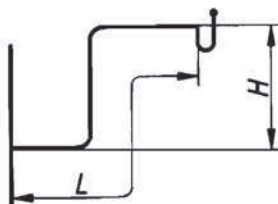
7.1.3 Bei Einzelanschlußleitungen DN 40 und DN 50 (mit den jeweiligen Mindestlichtweiten 36 mm und 46 mm) darf die abgewinkelte Länge L maximal 3 m, bei DN 70 maximal 5 m betragen; der Höhenunterschied H muß kleiner als 1 m sein (siehe Bilder 2a und 2b).

7.1.4 Bei Einzelanschlußleitungen größerer Länge oder bei Höhenunterschieden von 1 bis 3 m ist entweder die nächstgrößere Nennweite zu wählen (siehe Bilder 2c und 2d) oder die Leitung ist zu lüften (siehe Bild 2f).

7.1.5 Bei unbelüfteten Klosett-Einzelanschlußleitungen DN 100 ist ein Höhenunterschied bis zu 3 m zulässig. Der Entwässerungsgegenstand darf, in der Horizontalen gemessen, nicht mehr als 1 m von der Fallstrecke entfernt sein (siehe Bild 2e).

7.1.6 Einzelanschlußleitungen mit größeren Höhenunterschieden als 3 m sind zu lüften (siehe Bild 2f).

a) Einzelanschlußleitung DN 40 und DN 50*)	b) Einzelanschlußleitung DN 70*)
	
zul. $L \leq 3$ m, zul. $H < 1$ m	zul. $L \leq 5$ m, zul. $H < 1$ m
*) Aufgrund der AW_s ermittelter Wert	

c) Einzelanschlußleitung DN 50 und DN 70**)	d) Einzelanschlußleitung DN 100**)
	
Wenn $L > 3$ m oder $H = 1$ bis 3 m: nächst größere Nennweite wählen	Wenn $L > 5$ m oder $H = 1$ bis 3 m: nächst größere Nennweite wählen
**) Aufgrund der größeren Länge bzw. Höhe vergrößerter Wert (siehe Abschnitt 7.1.4)	

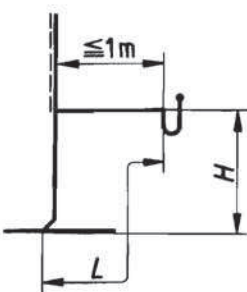
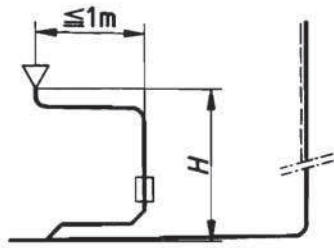
e) Einzelanschlußleitung DN 40 bis DN 100, belüftet	f) Unbelüftete Klosett-Einzelanschlußleitung
	
in der Regel für $H > 3$ m und $L > 3$ m (für DN 40 und DN 50) bzw. $L > 5$ m (für DN 70)	zul. $H \leq 3$ m

Bild 2. Zulässige Längen und Höhenunterschiede von Einzelanschlußleitungen (Beispiele)

H = Höhenunterschied vom Anschluß an eine belüftete Leitung bis zum Geruchverschluß des Entwässerungsgegenstandes

L = abgewinkelte Leitungslänge bis zum Geruchverschluß

7.2 Sammelanschlußleitungen

7.2.1 Sammelanschlußleitungen werden nach Tabelle 7 unter Berücksichtigung der Abschnitte 7.2.1 bis 7.2.5 und gegebenenfalls des Abschnittes 13 bemessen (siehe auch Bild 3). Die Zahlenwerte der Tabelle 7 sind Erfahrungswerte unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Wahrscheinlichkeit gleichzeitiger Abflußvorgänge. Für die Bemessung der zugehörigen Einzelanschlußleitungen gilt Abschnitt 7.1.

Tabelle 7. Sammelanschlußleitungen, zulässige Längen unbelüfteter Leitungen und zulässige Summe der Anschlußwerte

Nennweite der Sammelanschlußleitung DN	zul. L unbelüftet m	zul. ΣAW_s	
		unbelüftet	belüftet *)
50	6	1	1,5
70	10	3	4,5
100	10	16	25
*) indirekt, umlüftet, sekundär Sammelanschlußleitungen für Urinale siehe Tabelle 4.			

7.2.2 Bei unbelüfteten Sammelanschlußleitungen DN 50 darf die abgewinkelte Leitungslänge L einschließlich der am weitesten entfernten Einzelanschlußleitung maximal 6 m, bei DN 70 und DN 100 maximal 10 m betragen; der Höhenunterschied H muß kleiner als 1 m sein (siehe Bilder 3a bis 3c).

7.2.3 Bei Sammelanschlußleitungen DN 50 mit einer abgewinkelten Leitungslänge L bis 6 m bzw. bei Sammelanschlußleitungen DN 70 mit einer abgewinkelten Leitungslänge L bis 10 m und Höhenunterschieden H von 1 bis 3 m ist entweder von der Fallstrecke ab die nächst größere Nennweite zu wählen (siehe Bilder 3d und 3e) oder die Leitung ist zu lüften.

7.2.4 Leitungen der Nennweite 100 mit Klosettanschlüssen und Höhenunterschied H größer als 1 m sind zu lüften (siehe Bilder 3f und 3i).

7.2.5 Sammelanschlußleitungen mit abgewinkelten Leitungslängen $L > 6$ m für DN 50 bzw. > 10 m für DN 70 und DN 100 oder Höhenunterschieden H größer als 3 m oder für mehr als 16 AW_s sind zu lüften (siehe Bilder 3g und 3h).

a) Sammelanschlußleitung DN 50*)	b) Sammelanschlußleitung DN 70*)	c) Sammelanschlußleitung DN 100*)
$L \leq 6 \text{ m}$ und $H \leq 1 \text{ m}$	$L \leq 10 \text{ m}$ und $H \leq 1 \text{ m}$	
*) Nach Tabelle 7 ermittelte Nennweite		

d) Sammelanschlußleitung DN 50**)	e) Sammelanschlußleitung DN 70**)	f) Sammelanschlußleitung DN 100 Klosett-Sammelanschlußleitung
$L \leq 6 \text{ m}$ und $H = 1 \text{ bis } \leq 3 \text{ m}$	$L \leq 10 \text{ m}$ und $H = 1 \text{ bis } \leq 3 \text{ m}$	$H > 1 \text{ m}$: Lüftung erforderlich
**) Nennweite der Sammelanschlußleitung ab Fallstrecke eine Nennweite größer als nach Tabelle 7		

g) Sammelanschlußleitung DN 50	h) Sammelanschlußleitung DN 70	i) Sammelanschlußleitung DN 100
$L > 6 \text{ m}$ (für DN 50) bzw. $L > 10 \text{ m}$ (für DN 70 und DN 100) oder $H > 3 \text{ m}$ oder $> 16 AW_s$: Lüftung erforderlich		

Bild 3. Zulässige Längen und Höhenunterschiede von Sammelanschlußleitungen (Beispiele)

H = Höhenunterschied vom Anschluß an eine belüftete Leitung (Fall-, Sammel- oder Grundleitung) bis zu dem am höchsten gelegenen Geruchverschluß.

L = abgewinkelte Leitungslänge bis zum entferntesten Geruchverschluß.