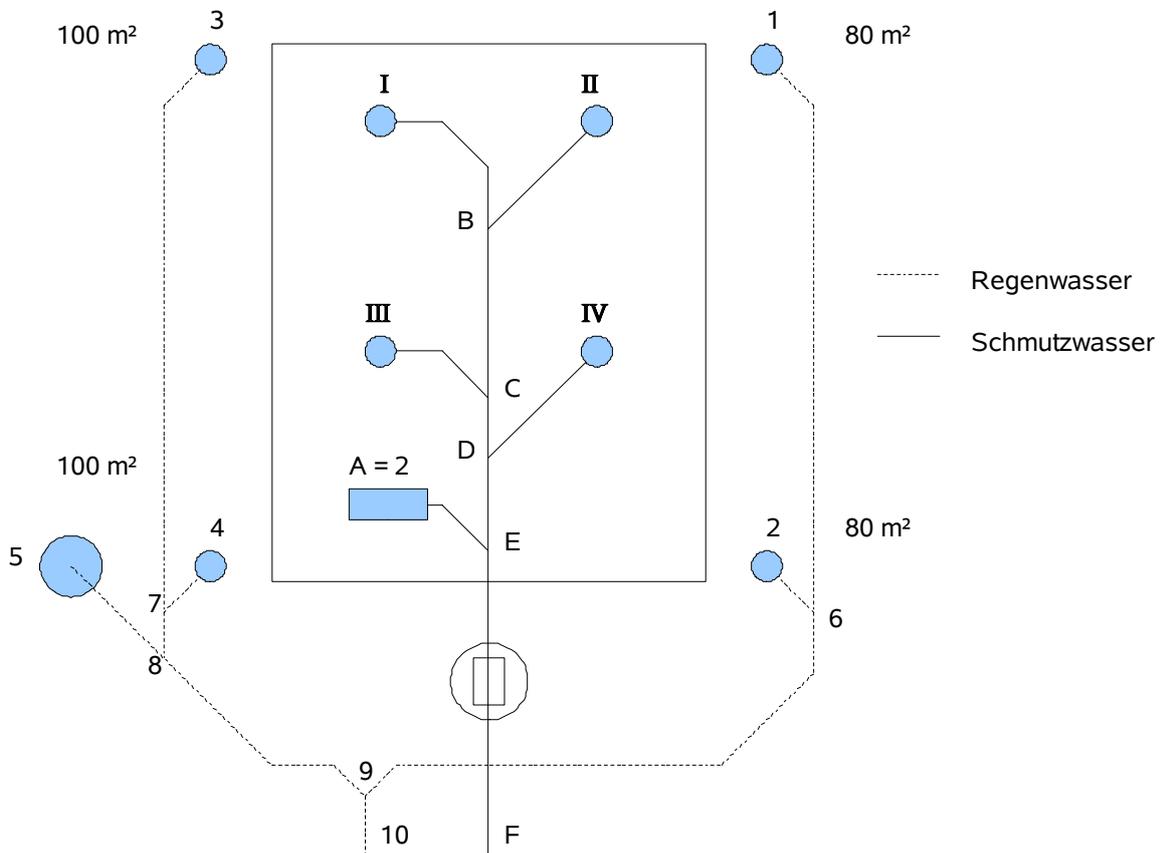


Haustechnik – Berechnung des erforderlichen Rohrdurchmessers

Gegeben:

- $r_{\text{Niederschlag}} = 200 \frac{l}{s \cdot ha}$ (wird als gegeben betrachtet, nachzufragen bei Gemeinde!)
- Hof mit Betonsteinpflaster, 250 m², Gefälle 1:50
- $r_{\text{Falleitung}} = 300 \frac{l}{s \cdot ha}$ (fixer Wert!)
- Fallstränge:
 - I mit 5 Wohnungen
 - II mit 5 Wohnungen
 - III mit 4 Wohnungen
 - IV mit 4 Wohnungen, aber zusätzlich 3 Waschbecken, 3 WCs, 4 Urinale, 2 Ausgussbecken
- Skizze:



1. DU-Werte der Wohnungen berechnen

In den Wohnungen vorhanden	DU-Wert
1 Dusche mit Stöpsel	0,8
1 Badewanne	0,8
1 Waschtisch	0,5
1 WC mit 9 Litern	2,5
1 Spüle	0,8
Summe	5,4

Quelle für diese Werte ist im Haustechnik-Buch die Tabelle 3.67 auf Seite 190

Entwässerungsgegenstand	Anschlusswert DU	Einzel-Anschlussleitung
Washbecken, Bidet	0,5	DN 40
Dusche ohne Stöpsel	0,6	DN 50
Dusche mit Stöpsel	0,8	DN 50
Einzelurinal mit Spülkasten	0,8	DN 50
Einzelurinal mit Druckspüler	0,5	DN 50
Standurinal	0,2	DN 50
Urinal ohne Wasserspülung	0,1	DN 50
Badewanne	0,8	DN 50
Küchenspüle und Geschirrspülmaschine mit gemeinsamen Geruchverschluss	0,8	DN 50
Küchenspüle	0,8	DN 50
Geschirrspüler	0,8	DN 50
Waschmaschine bis 6 kg	0,8	DN 50
Waschmaschine bis 12 kg	1,5	DN 56/60
WC mit 4,0/4,5 Liter Spülkasten	1,8	DN 80/DN 90
WC mit 6,0 Liter Spülkasten/Druckspüler	2,0	DN 80 bis DN 100
WC mit 9,0 Liter Spülkasten/Druckspüler	2,5	DN 100
Bodenablauf DN 50	0,8	DN 50
Bodenablauf DN 70	1,5	DN 70
Bodenablauf DN 100	2,0	DN 100

Daraus ergeben sich folgende DU-Werte für die Wohnbereiche:

- I 27 (5,4·5)
- II 27 (5,4·5)
- III 21,6 (5,4·4)
- IV 34,8 (5,4·4 + 3·0,5 + 3·2,5 + 4·0,8 + 2·0,5)

2. Durchmesser Falleleitungen für Schmutzwasser bestimmen

Über die oben berechneten DU-Werte und die dazugehörigen K-Werte lässt sich mit der Formel $Q = K \cdot \sqrt{DU}$ das anfallende Schmutzwasser und somit auch der Durchmesser für die Falleleitungen bestimmen:

K-Wert aus Tabelle 3.66, Seite 190

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

Tafel 3.72 auf Seite 193:

Schmutzwasserfalleleitungen mit Hauptlüftung			Schmutzwasserfalleleitungen mit Nebelüftung			
DN der Fallei- leitung	Q_{max}		DN der Fallei- leitung	DN der Neben- lüftung	Q_{max}	
	Abzweige mit Innenkante	Abzweige mit In- nenradius			Abzweige mit Innenkante	Abzweige mit Innenradius
60	0,5	0,7	60	50	0,7	0,9
70 ¹⁾	1,5	2,0	70 ¹⁾	50	2,0	2,9
80 ²⁾	2,0	2,6	80 ²⁾	50	2,6	3,4
90	2,7	3,5	90	50	3,5	4,6
100 ³⁾	4,0	5,2	100 ³⁾	50	5,6	7,3
125	5,8	7,6	125	70	12,4	10,0
150	9,5	12,4	150	80	14,1	18,3
200	16,0	21,0	200	100	21,0	27,3

1) an eine gesonderte Falleleitung DN 70 (Küchenstrang) dürfen nicht mehr als 4 Küchenablaufstellen angeschlossen werden
2) Mindestnennweite bei Verwendung von Klosettanlagen mit 4 – 6 l Spülwasservolumen
3) Mindestnennweite bei Verwendung von Klosettanlagen mit mehr als 6 l Spülwasservolumen

Falleleitung	ΣDU	Q_s	DN
I	27	2,6	90
II	27	2,6	90
III	21,6	2,32	90
IV	34,8	2,95	100

Natürlich wird überall ein Rohrdurchmesser mit 100 mm gewählt ☺

3. Durchmesser der Grundleitungen ermitteln

Bereich	DU-Wert	Schmutzwasser-abfluss $Q = K \cdot \sqrt{\Sigma DU}$	Gefälle	$\frac{h}{d} = 0,5$	DN
I – B	27	2,6	2	3,5	100
II – B	27	2,6	2	3,5	100
III – C	21,6	2,3	2	3,5	100
IV – D	34,8	2,9	2	3,5	100
A – E	2	0,7	2	3,5	100
B – C	54 (27 + 27)	3,7	2	5,5	125
C – D	75,6 (54 + 21,3)	4,3	2	5,5	125
D – E	110,4 (75,6 + 34,8)	5,3	2	5,5	125

- K-Wert aus Tabelle 3.66, Seite 190

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

- $\frac{h}{d}$ -Werte und somit Rohrdurchmesser werden der Tabelle 3.74 auf Seite 194 entnommen.

(Gefälle ist gegeben, dann in entsprechender Zeile nach rechts rutschen und Wert ablesen, dadurch ergibt sich auch der Rohrdurchmesser.)

Der $\frac{h}{d}$ -Wert ergibt sich aus dem Füllgrad der Leitung. Bei normalen Grundleitungen ist von einem Füllgrad von 0,5 auszugehen. Bei Druckleitungen 1,0.

Gefälle J	DN 80		DN 90		DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	–	–	–	–	1,8	0,5	2,7	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	13,7	0,8	18,1	0,9	33,4	1,0
1,00	1,3	0,6	1,5	0,6	2,5	0,7	3,9	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	19,4	1,2	25,7	1,2	47,4	1,4
1,50	1,6	0,7	1,8	0,7	3,1	0,8	4,7	0,9	9,4	1,1	17,4	1,3	23,8	1,4	31,5	1,5	58,2	1,8
2,00	1,8	0,8	2,1	0,9	3,5	1,0	5,5	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	27,5	1,6	36,4	1,8	67,2	2,0
2,50	2,0	0,9	2,4	1,0	4,0	1,1	6,1	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	30,8	1,8	40,7	2,0	75,2	2,3
3,00	2,2	1,0	2,6	1,1	4,4	1,2	6,7	1,3	13,3	1,6	24,7	1,9	33,7	2,0	44,6	2,1	82,4	2,5
3,50	2,4	1,1	2,8	1,1	4,7	1,3	7,3	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	36,4	2,2	48,2	2,3	–	–
4,00	2,6	1,2	3,0	1,2	5,0	1,4	7,8	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	39,0	2,3	51,5	2,5	–	–
4,50	2,8	1,2	3,2	1,3	5,3	1,5	8,3	1,6	16,3	2,0	30,2	2,3	41,3	2,5	–	–	–	–
5,00	2,9	1,3	3,3	1,4	5,6	1,6	8,7	1,7	17,2	2,1	31,9	2,4	–	–	–	–	–	–

4. Berechnung für Falleitung Regenwasser

$$Q = C \cdot A \cdot r \cdot \frac{1}{10000}$$

Niederschlagsfläche A wird gegeben, die Abflussbeiwerte C entnimmt man Tabelle 3.76 von Seite 195, Berechnungsregenspende r bekommt man von der Gemeinde.

Art der Flächen	Abflussbeiwert C
Wasserundurchlässige Flächen, z. B.	
Dachflächen	1,0
Betonflächen	1,0
Rampen	1,0
befestigte Flächen mit Fugendichtung	1,0
Schwarzdecken (Asphalt)	1,0
Pflaster mit Fugenverguss	1,0
Kiesdächer	0,5
begrünte Dachflächen	
– für Intensivbegrünungen	0,3
– für Extensivbegrünungen ab 10 cm Aufbaudicke	0,3
– für Extensivbegrünungen unter 10 cm Aufbaudicke	0,5
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen, z. B.	
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,7
Flächen mit Pflaster, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner	0,6
wassergebundene Flächen	0,5
Kinderspielplätze mit Teilbefestigungen	0,3
Sportflächen mit Dränung	0,6
– Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,4
– Tennisflächen	0,3
– Rasenflächen	
Wasserdurchlässige Flächen ohne oder mit unbedeutender Wasserableitung, z. B.	
Parkanlagen und Vegetationsflächen, Schotter- und Schlackeboden, Rollkies, auch mit befestigten Teilflächen, wie	0,0
– Gartenwege mit wassergebundener Decke oder	
– Einfahrten und Einzelstellplätze mit Rasengittersteinen	

Anfallendes Regenwasser von den Dachflächen:

- $Q = 1,0 \cdot 80m^2 \cdot 300 \frac{l}{s \cdot ha} \cdot \frac{1}{10000} = 2,4 \frac{l}{s}$
- $Q = 1,0 \cdot 100m^2 \cdot 300 \frac{l}{s \cdot ha} \cdot \frac{1}{10000} = 3,0 \frac{l}{s}$

Anfallendes Sickerwasser in der Hoffläche:

- $Q = 0,7 \cdot 250m^2 \cdot 200 \frac{l}{s \cdot ha} \cdot \frac{1}{10000} = 3,5 \frac{l}{s}$

5. Durchmesser der liegenden Regenleitung ermitteln

Bereich	Fläche A [m ²]	C	Q	DN
1 – 6	80	1,0	2,4	100
2 – 6	80	1,0	2,4	100
6 – 9			4,8	125
3 – 7	100	1,0	3,0	100
4 – 7	100	1,0	3,0	100
7 – 8			6,0	150
5 – 8	250	0,7	3,5	100
8 – 9			9,5	150
9 – 10			14,3	200

$\frac{h}{d}$ -Werte und somit Rohrdurchmesser werden der Tabelle 3.74 auf Seite 194 entnommen.

(Gefälle ist gegeben, dann in entsprechender Zeile nach rechts rutschen und Wert ablesen, dadurch ergibt sich auch der Rohrdurchmesser.)

Gefälle	DN 80		DN 90		DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	–	–	–	–	1,8	0,5	2,7	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	13,7	0,8	18,1	0,9	33,4	1,0
1,00	1,3	0,6	1,5	0,6	2,5	0,7	3,9	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	19,4	1,2	25,7	1,2	47,4	1,4
1,50	1,6	0,7	1,8	0,7	3,1	0,8	4,7	0,9	9,4	1,1	17,4	1,3	23,8	1,4	31,5	1,5	58,2	1,8
2,00	1,8	0,8	2,1	0,9	3,5	1,0	5,5	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	27,5	1,6	36,4	1,8	67,2	2,0
2,50	2,0	0,9	2,4	1,0	4,0	1,1	6,1	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	30,8	1,8	40,7	2,0	75,2	2,3
3,00	2,2	1,0	2,6	1,1	4,4	1,2	6,7	1,3	13,3	1,6	24,7	1,9	33,7	2,0	44,6	2,1	82,4	2,5
3,50	2,4	1,1	2,8	1,1	4,7	1,3	7,3	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	36,4	2,2	48,2	2,3	–	–
4,00	2,6	1,2	3,0	1,2	5,0	1,4	7,8	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	39,0	2,3	51,5	2,5	–	–
4,50	2,8	1,2	3,2	1,3	5,3	1,5	8,3	1,6	16,3	2,0	30,2	2,3	41,3	2,5	–	–	–	–
5,00	2,9	1,3	3,3	1,4	5,6	1,6	8,7	1,7	17,2	2,1	31,9	2,4	–	–	–	–	–	–