

Bemessung der Trinkwasserinstallation- Vereinfachtes Verfahren nach DIN- EN 806-3

Die DIN EN 806-3 „Berechnung der Rohrrinnendurchmesser- Vereinfachtes Verfahren“ regelt als Europäischer Mindeststand die Dimensionierung von Trinkwasserinstallationen.

Der Anwendungsbereich der DIN EN 806-3 wird durch die DIN 1988-300 beschränkt:

Danach dürfen lediglich in Wohngebäuden mit bis zu 6 Wohnungen die Rohrmesser für Trinkwasserleitungen kalt und warm nach DIN EN 806-3 bemessen werden. Die Mindestversorgungsdruck und die Hygiene müssen gewährleistet sein.

Alle anderen Trinkwasserinstallationen müssen nach dem differenzierten Berechnungsverfahren der DIN 1988-300 dimensioniert werden.

Das Bemessungsverfahren nach DIN EN 806-3 gilt nur für Normal- Installationen.

Normal- Installation sind Installation die:

- keine Entnahmemarmatur mit größeren Entnahmemarmaturendurchfluss aufweist, als in Tab. 2 aufgeführt;
- bei Nutzung keinen höheren Spitzendurchfluss ergibt als nach Diagramm 1 zu erwarten ist;
- keinen Dauerverbraucher mit einer Entnahme länger als 15min versorgt.

Begriffe und Definitionen (Tab.1)

Tabelle 1: – Begriffe und Definitionen vgl. DIN EN 806-3 (gekürzt)

Benennung	Zeichen	Einheit	Erklärung (Definition)
Mindest-Entnahmemarmaturendurchfluss	Q_{min}	l/s	Entnahmedurchfluss der zur Gebrauchstauglichkeit der Armatur gerade noch ausreicht
Entnahmemarmaturendurchfluss	Q_A	l/s	Berechnungsdurchfluss für eine geöffnete Entnahmeeinrichtung
Summendurchfluss	Q_T	l/s	$\sum Q_A$, Summe aller Entnahmemarmaturendurchflüsse
Spitzendurchfluss	Q_D	l/s	Durchfluss, unter Berücksichtigung der während des Betriebs auftretenden wahrscheinlichen Gleichzeitigkeit der Wasserentnahme
Ruhedruck	P_R	Pa	Statischer Druck, wenn kein Wasser fließt
Fließdruck	P_{Fl}	Pa	Statischer Druck, während Wasser fließt
Mindestfließdruck	$P_{min Fl}$	Pa	Erforderlicher statischer Druck einer Entnahmemarmatur bei ihrem Entnahmemarmaturendurchfluss
Mindestversorgungsdruck	P_{minV}	hPa MPa	Minimaler statischer Überdruck am Anschluss der Hausanschlussleitung an die Versorgungsleitung nach Angabe des zuständigen Wasserversorgungsunternehmens (im Weiteren: WVU)
Druckdifferenz, Druckverlust	Δp	Pa	Druckunterschied
Druckverlust aus geodätischem Höhenunterschied	Δp_e	Pa	--
Innen- bzw. Außendurchmesser	d_i bzw. d_a	mm	--

Wandstärke des Rohres	s	mm	--
Belastungswert (Loading unit)	<i>LU</i>	1	Faktor, der den Mindest- Entnahme- armaturendurchfluss, die Benutzungs- dauer und die Häufigkeit der Benutzung berücksichtigt
1 LU entspricht einem Entnahme- armaturendurchfluss Q_A von 0,1 l/s			

Druck an der Entnahmestelle

- Ruhedruck P_R : max. 500kPa = 5bar
 (Ausnahme: Entnahmearmatur für Garten und Garagen): max. 1000kPa = 10bar
 min. 100hPa = 1bar

- Fließdruck P_{FL} :
 Nicht berücksichtigt werden die tatsächlichen Druckverhältnisse vor Ort wie:
 - die geodätische Höhe,
 - die Druckverluste in Apparaten,
 - der Mindestfließdruck der Entnahmearmaturen

Aus diesem Grund wird im Kommentar zur DIN EN 806-3 darauf hingewiesen, dass vor der Anwendung des vereinfachten Bemessungsverfahrens geprüft werden muss, ob der Mindestversorgungsdruck vom WVU ausreicht, um den Mindestfließdruck an der ungünstigsten Entnahmearmatur sicherzustellen. Der Nachweis kann mit Hilfe von Tab.2 erfolgen.

Tabelle 2: Nachweis für den ausreichenden Mindestversorgungsdruck im vereinfachten Verfahren (Bsp.)

Nachweis für den ausreichenden Mindestversorgungsdruck im vereinfachten Verfahren				
	Benennung	Bezeichnung	Wert	Einheit
1	Mindest- Versorgungsdruck	p_{minV}	4000,0	hPa
2	Druckverlust in der Hausanschlussleitung	Δp_{Hal}	850,0	hPa
3	Druckverlust im Hauswasserzähler	Δp_{WZ}		hPa
4	Mindestdruck nach dem Hauswasserzähler	$p_{min, WZ}$	3150,0	hPa
5	Druckverlust aus geodätischem Höhenunterschied	Δp_{geo}	800,0	hPa
6	Druckverlust im Rückflussverhinderer	Δp_{RV}		hPa
7	Druckverlust in Apparaten			
	Wohnungs- Wasserzähler	Δp_{WZ}	200,0	hPa
	Filter	Δp_{FIL}	200,0	hPa
	Enthärtungsanlage	Δp_{EH}		hPa
	Dosieranlage	Δp_{DOS}		hPa
	Trinkwassererwärmer	Δp_{TE}	0,0	hPa
	weitere Apparate	Δp_{Ap}		hPa
8	Mindestfließdruck Entnahmearmatur: Mischarmatur für Waschtisch	P_{minFL}	500,0	hPa
9	Summe der Druckverluste	$\sum \Delta p$	1700,0	hPa
10	verfügbar für Druckverlust aus Rohrreibung und Einzelwiderständen	$\sum (l \cdot R + Z)_V$	1450,0	hPa
11	geschätzter Anteil für Einzelwiderstände	a	40,0	%
12	verfügbar für Druckverlust aus Rohrreibung	Δp_R	870,0	hPa
13	Leitungslänge	l_{ges}	29,0	m
14	verfügbares Rohrreibungsdruckgefälle	R_V	30,0	hPa/m

Der Mindestversorgungsdruck gilt als ausreichend, wenn $R_V > 10$ hPa/m ist. Bei niedrigeren Werten muss nach DIN 1988-300 gerechnet werden.

Zulässige Fließgeschwindigkeit v:

- Sammelzu-, Steig- und Stockwerkleistungen
- Einzelzuleitungen

max. 2,0 m/s

max. 4,0 m/s

Auf diesen zulässigen Fließgeschwindigkeiten beruhen die in Tab. 3 angegebenen Werte.

Belastungswert (LU)

Ein Belastungswert von 1 LU entspricht einem Entnahmearmaturendurchfluss Q_A von 0,1 l/s.

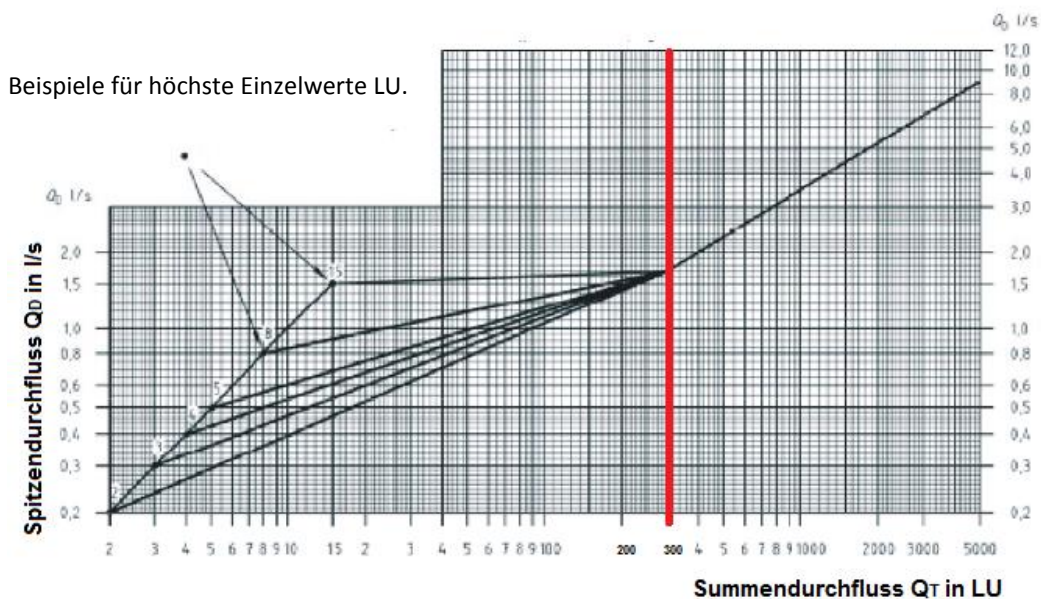
Tabelle 3: – Entnahmearmaturendurchflüsse Q_A , Mindest- Entnahmearmaturendurchflüsse Q_{min} und Belastungswerte für Entnahmestellen

Entnahmestelle	Q_A	Q_{min}	Belastungswerte LU
	l/s	l/s	
Waschtisch, Handwaschbecken, Bidet, Spülkasten	0,1	0,1	1
Haushalts-Küchenspüle, -Waschmaschine ^a , Geschirrspülmaschine, Ausgussbecken, Duschbrausekopf	0,2	0,15	2
Urinalspüler	0,3	0,15	3
Badewannenauslauf	0,4	0,3	4
Entnahmearmatur für Garten/Garage	0,5	0,4	5
Gewerbe- Küchenspüle DN 20, Badewannenauslauf	0,8	0,8	8
Druckspüler DN 20	1,5	1,0	15

^a Für Gewerbe- Waschmaschinen nach Angabe des Herstellers.

Mit Hilfe des nachfolgenden Diagrammes ist es möglich, aus dem Summendurchfluss Q_T bzw. $\sum LU$ den Spitzendurchfluss Q_D für Normal- Installationen zu ermitteln:

Diagr. 1: Verhältnis von Spitzendurchflusses Q_D in l/s zum Summendurchfluss Q_T , angegeben in LU für Normal- Installationen nach DIN EN 806-3:2006



Hinweis:

Da je nach sanitärer Ausstattung bei 6 Wohnungen ein max. Summendurchfluss von etwa 60 LU erreicht werden kann, könnte hier das Diagramm begrenzt werden. Um jedoch die Tendenz der Kurven wiederzugeben, sollte es bei 300 LU enden (rote Linie).

Bemessung der Rohrinne Durchmesser

Die Berechnungsschritte zur Ermittlung der Rohrinne Durchmesser nach DIN EN 806-3:

An der entferntesten Entnahmearmatur beginnend werden die Belastungswerte (LU) aus der Tabelle 3 ermittelt.



Dann werden die Belastungswerte (LU) für die einzelnen Teilstrecken addiert.



Je nach dem gewählten Rohrwerkstoff wird der Rohrinne Durchmesser mit Hilfe der addierten Belastungswerte (LU) aus Tabelle 4 entnommen.

Die Wahrscheinlichkeit der gleichzeitigen Nutzung der Entnahmestellen sowie der Spitzendurchfluss Q_D sind in den Tabellenwerten der Tab. 4 bereits berücksichtigt.

Tabelle 4: – Belastungswerte für die Bemessung der Rohrinne Durchmesser nach DIN EN 806-3 (Auswahl)

feuerverzinkte Stahlrohre								
Max. Belastungswert LU		6	16	40	160	300	600	1600
Größter Einzelwert LU		4	15					
d_i	mm	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	68,8
Max. Rohrlänge	m	10	6					

Kupferrohre														
Max. Belastungswert LU		1	2	3	3	4	6	10	20	50	165	430	1050	2100
Größter Einzelwert LU				2			4	5	8					
$d_a \times s$	mm	12 x 1,0			15 x 1,0			18 x 1,0	22 x 1,0	28 x 1,5	35 x 1,5	42 x 1,5	54 x 2	76,1 x 2
d_i	mm	10,0			13,0			16,0	20,0	25	32	39	50	72,1
Max. Rohrlänge	m	20	7	5	15	9	7							

Rohre aus nichtrostendem Stahl											
Max. Belastungswert LU		3	4	6	10	20	50	165	430	1050	2100
Größter Einzelwert LU				4	5	8					
$d_a \times s$	mm	15 x 1,0			18 x 1,0	22 x 1,2	28 x 1,2	35 x 1,5	42 x 1,5	54 x 1,5	76,1 x 2
d_i	mm	13,0			16,0	19,6	25,6	32	39	51	72,1
Max. Rohrlänge	m	15	9	7							

PE-X-Rohre												
Max. Belastungswert LU		1	2	3	4	5	8	16	35	100	350	700
Größter Einzelwert LU						4	5	8				
$d_a \times s$	mm	12 x 1,7			16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,4	40 x 5,5	50 x 6,9	63 x 8,6	
d_i	mm	8,4			11,6	14,4	18,0	23,2	29	36,2	45,6	
Max. Rohrlänge	m	13	4	9	5	4						

PB- Rohre												
Max. Belastungswert LU	1	2	3	3	4	6	13	25	55	180	500	1100
Größter Einzelwert LU			2			4	5	8				
d _a x s mm	12 x 1,3			16 x 1,5			20 x 1,9	25 x 2,3	32 x 3	40 x 3,7	50 x 4,6	63 x 5,8
d _i mm	9,4			13,0			16,2	20,4	26	32,6	40,8	51,4
Max. Rohrlänge m	20	7	5	15	9	7						

PP- Rohre												
Max. Belastungswert LU	1	2	3	3	4	6	13	30	70	200	540	970
Größter Einzelwert LU			2			4	5	8				
d _a x s mm	16 x 2,7			20 x 3,4			25 x 4,2	32 x 5,4	40 x 6,7	50 x 8,4	63 x 10,5	75 x 12,5
d _i mm	10,6			13,2			16,6	21,2	26,6	33,2	42	50
Max. Rohrlänge m	20	12	8	15	9	7						

PVC-C-Rohre									
Max. Belastungswert LU	3	4	5	10	20	45	160	420	900
Größter Einzelwert LU			4	5	8				
d _a x s mm	16 x 2,0		20 x 2,3		25 x 2,8	32 x 3,6	40 x 4,5	50 x 5,6	63 x 6,9
d _i mm	12,0		15,4		19,4	24,8	31	38,8	49,2
Max. Rohrlänge m	10	6	5						

PEX/AL/PE-HD- bzw. PE-MD/AL/PE-HD-Rohre										
Max. Belastungswert LU	3	4	5	6	10	20	55	180	540	1300
Größter Einzelwert LU			4	5	5	8				
d _a x s mm	16 x 2,25/ 16 x 2,0		18 x 2		20 x 2,5	26 x 3	32 x 3	40 x 3,5	50 x 4	63 x 4,5
d _i mm	11,5/12,0		14		15	20	26	33	42	54
Max. Rohrlänge m	9	5	4							

Für Rohrsysteme, welche nicht in den Tabellen aufgeführt sind, ist jeweils die Tabelle mit dem ähnlichsten Werkstoff und in dieser Tabelle die Kolonne mit dem gleichen oder ähnlichsten Innendurchmesser zu wählen.

Bemessung von Zirkulationsleitungen

Da Zirkulationsleitungen für Warmwasser anderen hydraulischen Gesetzmäßigkeiten folgen, können diese nicht nach Tab.4 ausgelegt werden.

Im Kommentar zur DIN EN 806-3 wird für das vereinfachte Bemessungsverfahren von Zirkulationsleitungen folgendes Verfahren vorgeschlagen:

- Zirkulationspumpe DN 15, Förderstrom mindestens 200 l/h bei 100 hPa,
- wenn ein Rückflussverhinderer hinter der Zirkulationspumpe eingesetzt wird, darf der Druckverlust des Rückflussverhinderers nicht mehr als 30 hPa betragen,
- Rohrdurchmesser aller Zirkulationsleitungen DN 10 (bei Cu 12 x 1),
- längster Fließweg der Zirkulationsleitung PWH-C: 20m,
- Länge aller Fließwege der zirkulierenden Warmwasserleitungen, PWH ≤ 30m (ohne PWH-C),
- Einbau von thermischen Zirkulationsregulierventilen in die einzelnen Steigstränge.

Bemessungsbeispiel

Die Kaltwasserleitungen aus Cu-Rohren in einem Wohngebäude mit sechs gleichartigen Wohnungen (Normal- Installation) nach Abb.3 sind zu bemessen.

In jeder Wohnung sind folgende Entnahmeeinrichtungen installiert:

- 1 Küchenspüle
- 1 Badewanne
- 1 Waschtisch
- 1 WC mit Spülkasten

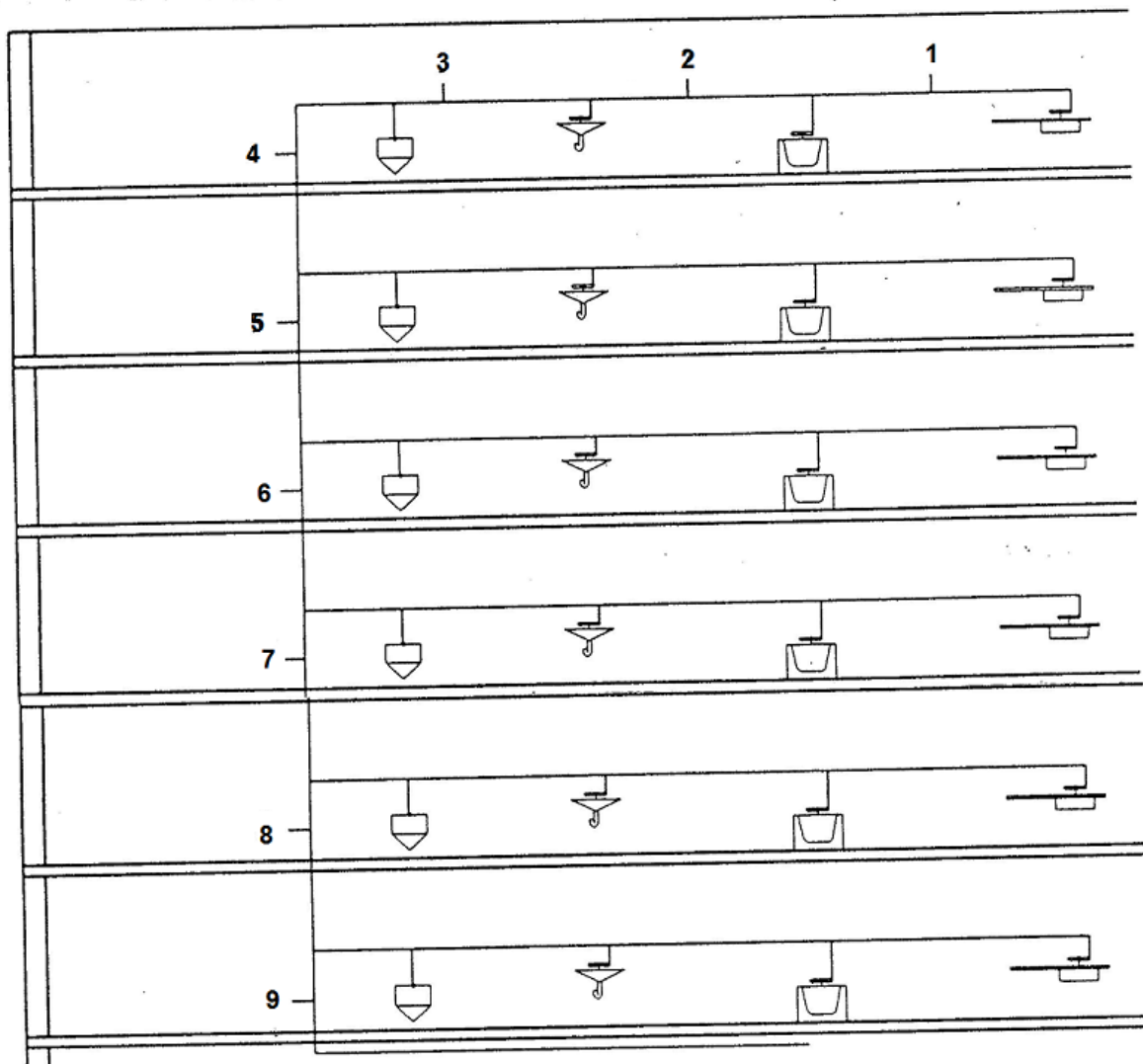


Abb.3: Installationsplan für das Bemessungsbeispiel.

Lösung:

Die Belastungen sind nach Tabelle 2 zu ermitteln.

1 Küchenspüle	2 LU
1 Badewanne	4 LU
1 Waschtisch	1 LU
1 WC mit Spülkasten	1 LU

Teilstrecke 1			
Angeschlossen ist	1 Küchenspüle	=	2 LU
Tabelle 3.1 ergibt für		=	DN 10 (12 x 1,0)
Teilstrecke 2			
Angeschlossen sind	1 Küchenspüle	=	2 LU
	1 Badewanne	=	4 LU
	Summe	=	6 LU
Tabelle 3.1 ergibt für		=	DN 12 (15 x 1,0)
Teilstrecke 3			
Angeschlossen sind	1 Küchenspüle	=	2 LU
	1 Badewanne	=	4 LU
	1 Waschtisch	=	1 LU
	Summe	=	7 LU
Tabelle 3.1 ergibt für		=	DN 15 (18 x 1,0)
Teilstrecke 4			
Angeschlossen sind	1 Küchenspüle	=	2 LU
	1 Badewanne	=	4 LU
	1 Waschtisch	=	1 LU
	1 WC mit Spülkasten	=	1 LU
	Summe 1 Wohnung	=	8 LU
Tabelle 3.1 ergibt für		=	DN 15 (18 x 1,0)

Teilstrecke 5			
Angeschlossen sind	2 Wohnungen	=	16 LU
Tabelle 3.1 ergibt für	16 LU	=	DN 15 (18 x 1,0)
Teilstrecke 6			
Angeschlossen sind	3 Wohnungen	=	24 LU
Tabelle 3.1 ergibt für	24 LU	=	DN 25 (28 x 1,5)
Teilstrecke 7			
Angeschlossen sind	4 Wohnungen	=	32 LU
Tabelle 3.1 ergibt für	32 LU	=	DN 25 (28 x 1,5)
Teilstrecke 8			
Angeschlossen sind	5 Wohnungen	=	40 LU
Tabelle 3.1 ergibt für	40 LU	=	DN 25 (28 x 1,5)
Teilstrecke 9			
Angeschlossen sind	6 Wohnungen	=	48 LU
Tabelle 3.1 ergibt für	48 LU	=	DN 25 (28 x 1,5)

Quellen:

Heinrichs, F. J. u.a. (2013): Ermittlung und Berechnung der Rohrdurchmesser. Differenziertes und vereinfachtes Verfahren. Kommentar zu DIN 1988- 300 und DIN EN 806- 3.

Hrsg.: DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Zentralverband Sanitär Heizung Klima. 1. Auflage 2013. Beuth Verlag, Berlin.

Kistemann u. a. (2012): Gebäudetechnik für Trinkwasser. Fachgerecht planen- Rechtssicher ausschreiben- Nachhaltig sanieren.

Springer Verlag, Berlin- Heidelberg 2012.

