

Wasserzähler

In § 18 der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (AVBWasserV) ist festgelegt, dass die beim Kunden verbrauchte Wassermenge über Messeinrichtungen erfasst wird.

Feuerlösch- und Reservewassermengen werden ebenfalls messtechnisch erfasst.

Da der Wasserzähler im Eigentum des Wasserversorgungsunternehmens ist, bestimmt das Wasserversorgungsunternehmen Art, Zahl, Größe und den Einbauort des Wasserzählers.

Wasserzähler sind geeichte oder entsprechend der europäischen Messgeräte-richtlinie (MID) konformitätserklärte Zähler. Die Eichgültigkeit eines Wasserzählers beträgt 6 Jahre.

Diese Eichgültigkeit kann verlängert werden, wenn in einem Stichprobenverfahren bei einer bestimmten Anzahl von installierten Wasserzählern eines „Loses“, die Einhaltung der Verkehrsfehlergrenzen messtechnisch nachgewiesen wurde.

Wasserzähler werden grundsätzlich für die Druckstufe PN 16 bereitgestellt. In Ausnahmefällen können aber auch Zähler für die Druckstufe PN 10 bereitgestellt werden.

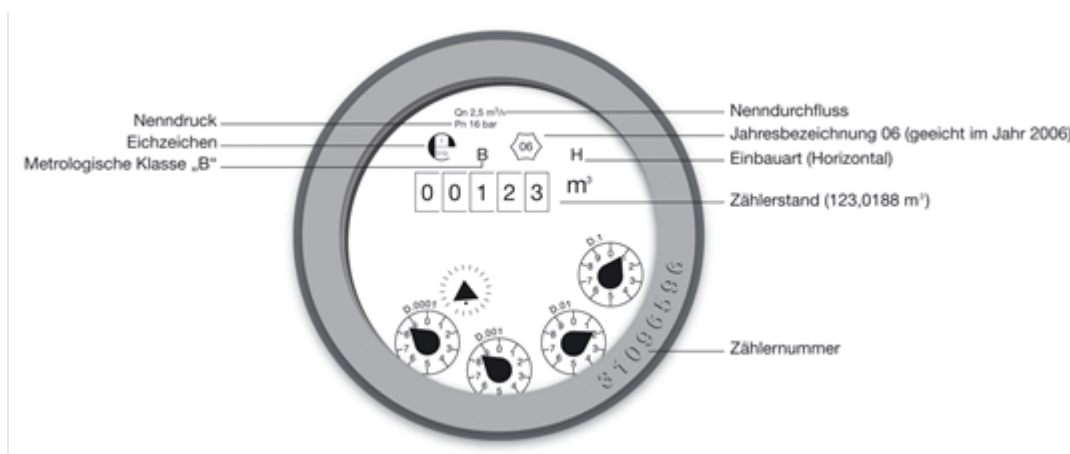


Bild.:1 Angaben auf einem Wasserzähler

In der europäischen Messgeräte-richtlinie (MID) wurden die Leistungsbereiche und die Kennzeichnungen der Wasserzähler neu definiert.

Die bisherigen Regelungen (Richtlinien 75/33 EWG für Kaltwasserzähler) und die Kennzeichnungen von Wasserzählern nach MID sind nur noch bis 2016 parallel anwendbar.

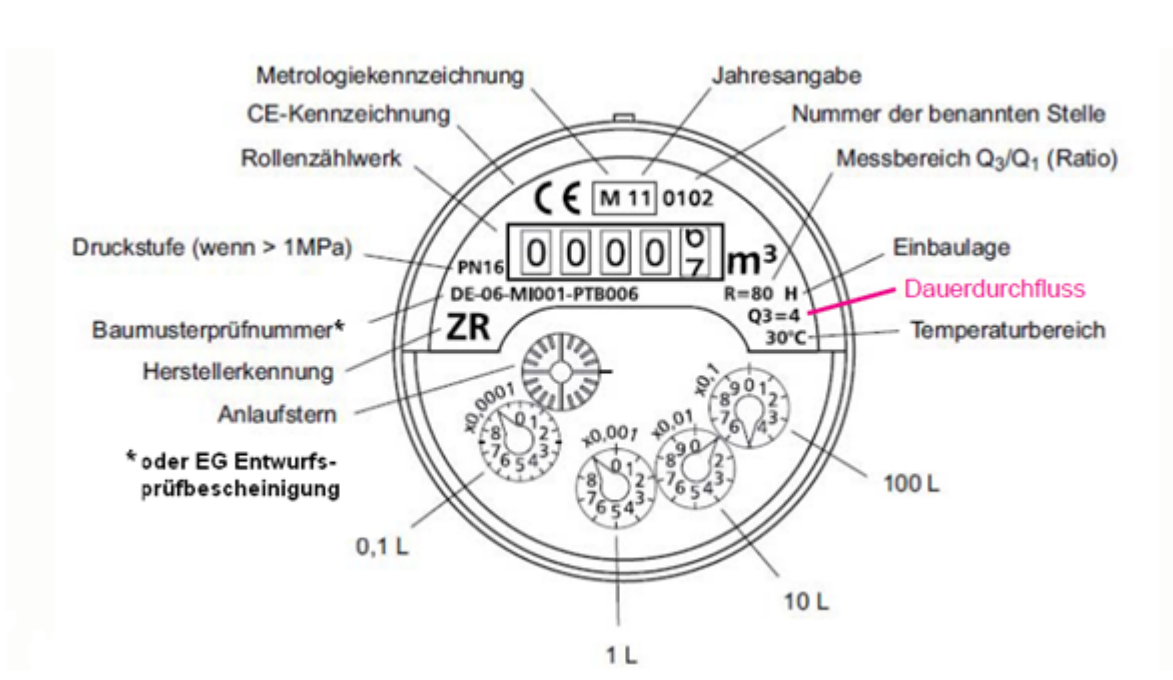


Bild 2: Kennzeichnung eines Wasserzählers nach MID

- **Minstdurchfluss (Q₁):** Der kleinste Durchfluss, bei dem der Wasserzähler Anzeigen liefert, die den Anforderungen hinsichtlich der Fehlergrenzen genügen.
- **Übergangsdurchfluss (Q₂):** Der Übergangsdurchfluss ist der Durchflusswert, der zwischen dem Dauer- und dem Minstdurchfluss liegt und den Durchflussbereich in zwei Zonen, den oberen und den unteren Belastungsbereich, unterteilt. Für die Durchflussbereiche gelten unterschiedliche Fehlergrenzen (Eichfehlergrenzen). Im unteren Durchflussbereich (Q₁-Q₂) beträgt die Verkehrsfehlergrenze +/- 10%, im oberen Durchflussbereich (Q₂-Q₃) +/- 4%.
- **Dauerdurchfluss (Q₃):** Der größte Durchfluss, bei dem der Wasserzähler unter normalen Einsatzbedingungen, d. h. unter gleichförmigen oder wechselnden Durchflussbedingungen, zufriedenstellend arbeitet. Mit dem Dauerdurchfluss Q₃ werden zukünftig die Wasserzähler bezeichnet (z.B. Q₃ 4). Die Zahl hinter der Bezeichnung Q₃ gibt den Dauerdurchfluss in m³/h an.
- **Überlastdurchfluss (Q₄):** Der Überlastdurchfluss ist der größte Durchfluss, bei dem der Wasserzähler für einen kurzen Zeitraum ohne Beeinträchtigung zufriedenstellend arbeitet.

Gegenüberstellung der charakteristischen Durchflüsse von Wasserzählern:

bisher		neu nach MID	
kleinster Durchfluss:	Q_{min}	Minstdurchfluss:	Q_1
Trenndurchfluss:	Q_t	Übergangsdurchfluss:	Q_2
Nenndurchfluss:	Q_n	Dauerdurchfluss:	Q_3
Größter Durchfluss:	Q_{max}	Überlastdurchfluss:	Q_4

Zu den bisherigen Angaben über die Einbaulage, dem höchsten zulässigen Betriebsdruck (wenn größer als 10 bar), die Durchflussrichtung, das Kennzeichen des Herstellers, das Baujahr . muss zukünftig zusätzlich:

- die Druckverlustklasse angegeben werden, wenn sie von $\Delta P 63$ ($\Delta P = 0,63$ bar bei Q_3 oder 1 bar bei Q_4) abweicht,
- die Temperaturklasse, wenn sie von T30 (maximale Temperatur $30^\circ C$) abweicht,
- die Klasse der Empfindlichkeit gegenüber Störungen des Strömungsprofils vor und hinter dem Zähler und
- die Umweltklasse angegeben werden.

Festlegungen für Wasserzähler:

Das Verhältnis Übergangsdurchfluss Q_2 zum Minstdurchfluss Q_1 wurde auf 1,6 festgelegt.

Das Durchfluss-Verhältnis Q_3/Q_1 , beträgt R 80.

Das Verhältnis Überlastdurchfluss Q_4 zum Dauerdurchfluss Q_3 beträgt 1,25.

Beispiel: Ein Wasserzähler ist mit $Q_3 4$ gekennzeichnet.

Die Leistungsdaten dieses Wasserzählers sind

- Minstdurchfluss: $Q_1 = 50$ l/h ($Q_1 = Q_3/80 = 4000$ l/h/80 = 50 l/h)
- Übergangsdurchfluss: $Q_2 = 80$ l/h ($Q_2 = Q_1 \times 1,6 = 50 \times 1,6 = 80$ l/h)
- **Dauerdurchfluss: $Q_3 = 4,0$ m³/h (Normzahlenreihe R 5)**
- Überlastdurchfluss: $Q_4 = 5,0$ m³/h ($Q_4 = Q_3 \times 1,25 = 5,0$ m³/h)

Identifikationsnummer für Wasserzähler

Zukünftig werden bei allen Sparten (Gas, Wasser, Wärme, Strom) die Identifikationsnummern für Messeinrichtungen vom Hersteller des Zählers vergeben.

Dabei steht die „8“ steht für Wasserzähler (kaltes Trinkwasser bis 30°) , die „7“ für Gaszähler oder die „9“ für Warmwasserzähler.

Die Herstellerkennzeichnung (Beispiel INV) besteht aus drei Stellen und wird europaweit von der FLAG Association Limited (private Gesellschaft mit beschränkter Haftung) Registered Office: Westminster Tower, Albert Embankment, London SE1 7SL, UK vergeben.

Den Fabrikationsblock (Beispiel 04) kann der Hersteller des Messgerätes nutzen um eine Versions- oder Generationsunterscheidung der Gerätehard- oder software vorzunehmen.

Die achtstellige, rein numerische Fabrikationsnummer der Geräte wird rechtsbündig mit führenden Nullen eingetragen und dient bei den Wasserversorgungsunternehmen zur Abrechnung des Trinkwasserbedarfs.

Zur schnellen elektronischen Identifikation der Messgeräte über Lesegeräte (z. B. Scanner) und der Verarbeitung der Daten ist das Vorhandensein eines Strichcodes obligatorisch.

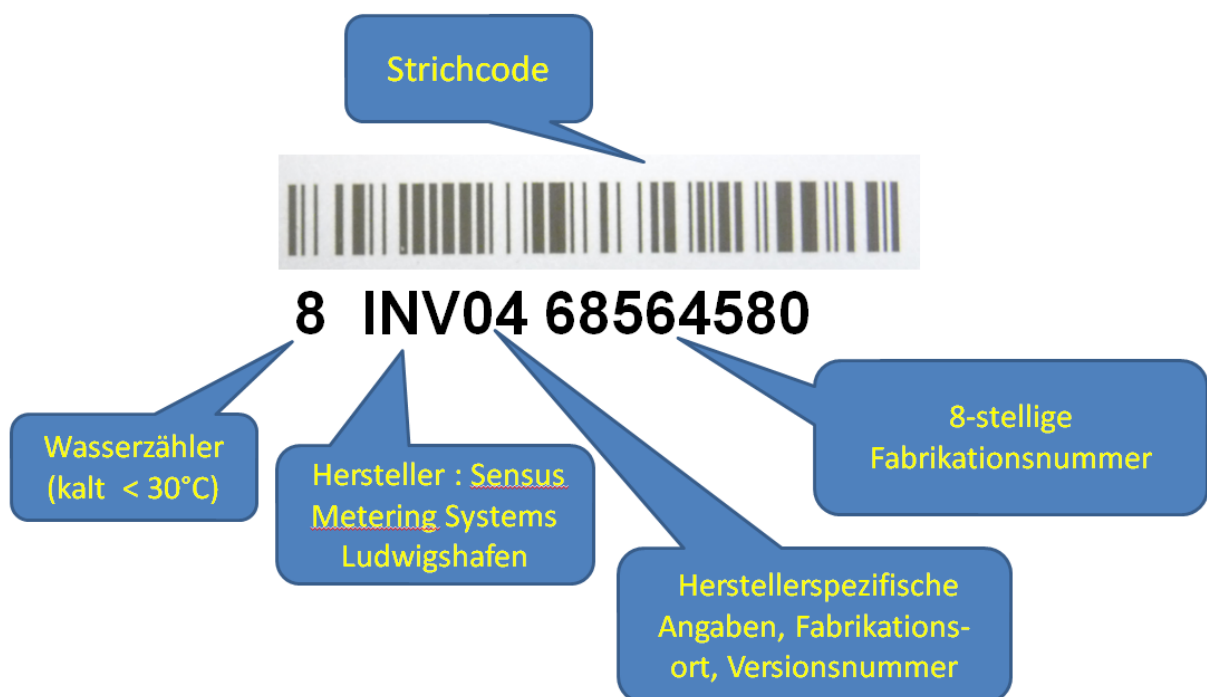


Bild 3: Beispiel Identifikationsnummer eines Wasserzählers

Wasserzählerarten

Die Messprinzipien der Wasserzähler unterscheiden sich in:

- volumetrische Wasserzähler (Ringkolbenzähler)
- Strömungszähler (Flügelradzähler, Einstrahl- oder Mehrstrahlzähler)
- statische Zähler (magnetisch induktive Durchflussmesser, Ultraschallzähler)



Bild 3: Flügelradzähler *



Bild 4: Ringkolbenzähler*

*) Werksbilder Fa. Sensus

Im Haushaltsbereich werden überwiegend Ringkolben- oder Flügelradzähler (Hauswasserzähler (Bild 3 und 4) eingesetzt.

Bei großen zu messenden Wassermengen in Gewerbe und Industrie werden Turbinenradzähler (Woltmannzähler) oder magnetisch induktive Durchflussmesser eingesetzt (Bild 5 und 6)



Bild 5: Woltmannzähler



Bild 6 Magnetisch induktiver Durchflussmesser

Ringkolbenzähler besitzen einen Ringkolben, der wechselweise Ein- und Ausströmöffnungen freigibt. Es wird nach dem Inhalt des Ringkolbens gemessen.

Bei Turbinenradzählern ist die Geschwindigkeit des durch den Zähler strömenden Wassers proportional zum Volumen des Wassers.

Woltmannzähler werden zusätzlich nach der Anordnung der Laufradachse unterschieden. Überwiegend werden Woltmannzähler in der Ausführung WP (Parallel) eingesetzt. Bei dieser Ausführung ist die Flügelradachse parallel zur Strömungsrichtung angeordnet.

Ringkolben- und Woltmannzähler sind „Trockenläufer“, bei denen das Zählwerk nicht mit Wasser gefüllt ist. Flügelradzähler sind „Nassläufer“ bei denen das Zählwerk mit Wasser gefüllt ist.

Bei den Trockenläufern wird das Messergebnis über eine abgeschirmte Magnetkupplung auf das Zählwerk übertragen.

Müssen kleine und große oder stark schwankende Wassermengen erfasst werden, z.B. in Schulen oder Industriebetrieben werden Verbundwasserzähler eingesetzt.

Verbundwasserzähler sind Kombinationen jeweils eines Hauswasserzählers (Mehrstrahlflügelrad- oder Ringkolbenzähler) und einem Woltmannzähler, die über eine Umschalteneinrichtung miteinander verbunden sind

Bei Verbundwasserzählern neuer Bauart sind der Haupt- und Nebenzähler in Reihe (Bild 7) oder im Bestand parallel (Bild 8) mit – in Fließrichtung gesehen - rechtem oder linken Umgang angeordnet.



Bild 7: Verbundwasserzähler, neuer Bauart*



Bild 8: Verbundwasserzähler*

*) Werksbilder Fa. Sensus

Messtechnische Daten von Hauswasserzählern

In Wohngebäuden und in kleineren Gewerbeeinheiten werden Ringkolbenzähler Q_n 2,5 (Q_3 4) und ab der Zählergröße Q_n 6 (Q_3 10) Mehrstrahlflügelradzähler eingesetzt.

Zählergröße	Messtechnische Daten von Hauswasserzählern nach MID				
	Q_1 (l/h)	Q_2 (l/h)	Q_3 (m ³ /h)	Q_4 (m ³ /h)	Durchlass (m ³ /h) bei 1 bar Druckverlust
Q_3 4/R 80	50	80	4	5	5
Q_3 10/R 80	125	200	10	12,5	12,5
Q_3 16/R 80	200	320	16	20	20

Tabelle 1: Messtechnische Daten von Hauswasserzählern nach MID

Zählergröße	Messtechnische Daten			
	Q_{min} (m ³ /h)	Q_{max} (m ³ /h)	Q_n (m ³ /h)	Druckverlust bei Q_{max} (bar)
Q_n 2,5	0,05	5	2,5	0,50
Q_n 6	0,24	12	6	0,85
Q_n 10	0,4	20	10	< 0,8

Tabelle 2: Messtechnische Daten von Hauswasserzählern

Messtechnische Daten von Großwasserzählern

Ab der Wasserzählergröße Q_n 150 (Q_3 250) entspricht die entnommene Trinkwassermenge dem Messergebnis des Zählers multipliziert mit dem Faktor 10.

Zählergröße	Messtechnische Daten von Großwasserzählern nach MID				
	Q_1 (m ³ /h)	Q_2 (m ³ /h)	Q_3 (m ³ /h)	Q_4 (m ³ /h)	Durchlass (m ³ /h) bei 1 bar Druckverlust
Q_3 25	0,3125	0,5	25	31,25	31,25
Q_3 63	0,7875	1,26	63	78,75	78,75
Q_3 100	1,25	2	100	125,00	125,00
Q_3 250*	3,125	5	250	312,5	312,50

Tabelle 3: Messtechnische Daten von Großwasserzählern nach MID

Zählergröße	Messtechnische Daten			
	Q_{min} (m ³ /h)	Q_{max} (m ³ /h)	Q_n (m ³ /h)	Druckverlust bei Q_{max} (bar)
Q_n 15	0,3	30	15	< 0,1
Q_n 40	0,8	80	40	< 0,1
Q_n 60	1,2	120	60	< 0,1
Q_n 150*	3,0	300	150	< 0,15

Tabelle 4: Messtechnische Daten von Großwasserzählern

Messtechnische Daten von Verbundwasserzählern

Bei einem großen Verhältnis von Q_{max} zu Q_{min} , z.B. in Schulen oder Krankenhäuser werden Verbundwasserzähler verwendet. Verbundwasserzähler sind Kombinationen von Haus- und Großwasserzähler. Nebenzähler sind Hauswasserzähler, Hauptzähler in der Regel Großwasserzähler (Woltmannzähler).

		m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
Hauptzähler	Q_3	Q_3 25	Q_3 63	Q_3 100	Q_3 250
Nebenzähler	Q_3	Q_3 4			Q_3 16
Minstdurchfluss	Q_1	0,05			0,4
Dauerdurchfluss	Q_3	25	63	100	250
Überlast Durchfluss	Q_4	31,25	78,75	125	312,5
Druckverlust bei Q_4		1 bar			
Umschaltdurchfluss (steigend)	-	1,0-2,4	1,0-2,4	1,0-2,4	6,0-8,0
Umschaltdurchfluss (fallend)	-	1,3	1,3	2,3	5,5-7,0

Tabelle 5: Messtechnische Daten von Verbundwasserzählern nach MID

		m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
Hauptzähler	Q_n	15	40	60	150
Nebenzähler	Q_n	2,5			10
untere Messbereichsgrenze	Q_{min}	0,05			0,4
maximaler Durchfluss	Q_{max}	30	80	120	300
Druckverlust bei Q_{max}	-	1,0	0,2	0,35	0,35
Umschaltdurchfluss (steigend)	-	1,9	2,4	3,0	6
Umschaltdurchfluss (fallend)	-	1,0-1,3	1,0-1,3	2,3	5,5-7,0

Tabelle 6: Messtechnische Daten von Verbundwasserzählern

Dimensionierung von Wasserzählern

Wasserzähler werden nach dem DVGW Arbeitsblatt W 406 dimensioniert.

Maßgebend für die Auswahl des Wasserzählers ist ein kumulierter Durchfluss in einer Bezugszeit von 5 Minuten. Nur in Krankenhäusern ist der Durchfluss in einer Bezugszeit von 10 Sekunden ausschlaggebend.

Anzahl der Wohneinheiten (WE) Senioren- und Altenpflegeheime	-	Zählergröße	
	bis 30 WE	Q_n 2,5	Q_3 4
31 – 200 WE	Q_n 6	Q_3 10	
201 – 600 WE	Q_n 10	Q_3 16	

Tabelle 7: Dimensionierung von Wasserzählern in einzelnen Wohngebäuden, Senioren- und Altenpflegeheimen

Bei der Dimensionierung von Wasserzählern in Wohngebäuden, Senioren- oder Altenpflegeheimen wird von einer Durchschnittsbelegung von 2,5 Einwohnern je Wohneinheit, einer Ausstattung mit 2 Spülkästen, einer Dusche und/oder Badewanne, Küchenspüle, Geschirrspülmaschine und einer Waschmaschine ausgegangen.

Weicht die sanitäre Ausstattung in Wohngebäuden erheblich von der vorgenannten Ausstattung ab z.B. Schwallduschen, Druckspüler, Schwimmbecken oder Gartenbewässerungen (Dauerdurchflüsse), so kann von der Dimensionierung des Wasserzählers nach Tabelle 7 abgewichen werden.

Grundlage zur Dimensionierung von Wasserzählern in Gebäuden, die nicht Wohnzwecken dienen, z.B. in Gewerbe, Industrie, Bürogebäuden, Schulen usw., ist der nach DIN 1988, Teil 300 vom Planer berechnete Spitzenvolumenstrom (l/sec). Daneben sind auch unterschiedliche Nutzungen z.B. bei Hotels (Tagung, Messe, Touristik) zu berücksichtigen.

Optimal arbeitet ein Wasserzähler, wenn er im Bereich seines Nenndurchflusses (Q_n) bzw. in den Grenzen zwischen Übergangsdurchfluss Q_2 und Dauerdurchfluss Q_3 belastet wird.

Der Belastungsbereich eines Verbundzählers wird durch Q_{max} bzw. Q_3 des Hauptzählers (Woltmannzähler) und Q_{min} bzw. Q_1 des Nebenzählers (Mehrstrahlflügelrad- oder Ringkolbenzähler) bestimmt.

Der maximale Durchfluss Q_{max} bzw. Q_4 des gewählten Zählers kann mehrfach am Tag kurzzeitig überschritten werden, ohne dass der Wasserzähler Schaden nimmt.

Druckverlust im Wasserzähler

Für einen bestimmten Durchfluss kann der Druckverlust eines Wasserzählers aus dem bekannten Druckverlust des Wasserzählers beim maximalen Durchfluss bzw. dem Überlast - Durchfluss Q_4 berechnet werden.

$$\Delta p_Q = \Delta p_{Q_{\max}} \cdot \frac{Q^2}{Q_{\max}^2}$$

Δp_Q Druckverlust in mbar oder bar z.B. bei einem bestimmten Durchfluss (z.B. dem berechneten Spitzenvolumenstrom) in m^3/h oder in l/s

$\Delta p_{Q_{\max}}$ Druckverlust beim maximalen Durchfluss (Q_{\max}) oder dem Überlastdurchfluss Q_4 in mbar oder bar

Q Durchfluss(z.B. berechneter Spitzenvolumenstrom) in m^3/h oder in l/s

Q_{\max} maximaler Durchfluss Q bzw. Überlastdurchfluss Q_4 in m^3/h oder in l/s

Beispiel: In einem Gewerbebetrieb wurde ein Spitzendurchfluss von 6,1 l/sec (21,96 m^3/h) berechnet. Es wurde ein Wasserzähler $Q_3 25$ ausgewählt. Wie hoch ist der Druckverlust des gewählten Wasserzählers beim berechneten Spitzendurchfluss?

Der Wasserzähler $Q_3 25$ hat nach Tabelle 3 bei einem maximalen Durchfluss von 31,25 m^3/h (Q_4) einen Druckverlust von 1,0 bar.

$$\Delta p_Q = 1,0 \text{ bar} \cdot \frac{21,96^2 \text{ m}^3/h}{31,25^2 \text{ m}^3/h} = 0,49 \text{ bar}$$

Der Druckverlust des Wasserzählers $Q_3 25$ beträgt beim berechneten Spitzendurchfluss von 6,1 l/sec (21,96 m^3/h) 0,49 bar.