

**Technische Regeln für
Trinkwasser-Installationen (TRWI)**
Berechnungsbeispiele
Technische Regel des DVGW

**Beiblatt 1
zu DIN 1988
Teil 3**

Codes of practice for drinking water installations (TRWI); examples for calculation;
DVGW code of practice
Directives techniques relatives aux installations d'eau potable (TRWI); exemples de calcul;
directive technique DVGW

Dieses Beiblatt enthält Informationen zu DIN 1988 Teil 3, jedoch keine zusätzlichen genormten Festlegungen.
Dieses Beiblatt 1 zu DIN 1988 Teil 3 wurde im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. aufgestellt. Es ist als Technische Regel des DVGW in das Regelwerk Wasser des DVGW einbezogen worden.

Inhalt

| | Seite | | Seite |
|---|-------|---|-------|
| 1 Anwendungsbereich und Zweck | 1 | 4 Berechnungsbeispiel 3: Wohngebäude mit 25 Wohnungen und zentraler Trinkwassererwärmung, vereinfachter Berechnungsgang | 17 |
| 2 Berechnungsbeispiel 1: Eigenheim mit Einliegerwohnung und zentraler Trinkwassererwärmung, vereinfachter Berechnungsgang | 1 | 5 Berechnungsbeispiel 4: Fabrikationsgebäude mit Reihenwasch-, Reihenbrause- und Klosettanlagen sowie 2 Werkwohnungen und zentraler Trinkwassererwärmung, differenzierter Berechnungsgang | 31 |
| 3 Berechnungsbeispiel 2: Wohngebäude mit 16 Wohnungen und Gruppen-Trinkwassererwärmer, vereinfachter Berechnungsgang | 9 | | |

1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieses Beiblatt 1 zu DIN 1988 Teil 3 dient anhand von 4 ausgewählten typischen Beispielen für Trinkwasser-Installationen zur Erläuterung der in DIN 1988 Teil 3 beschriebenen Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Rohrdurchmesser (Rohrinnenweiten).

Alle Zitate von DIN 1988 Teil 3 beziehen sich auf die Ausgabe 12.88.

2 Berechnungsbeispiel 1: Eigenheim mit Einliegerwohnung und zentraler Trinkwassererwärmung, vereinfachter Berechnungsgang

2.1 Berechnungsgrundlagen

Es gelten folgende Grundlagen und Ausgangsdaten:

- Rohrart: Kupferrohre nach DIN 1786
- Anordnung der Trinkwasser-Installationen (Rohrleitungen, Armaturen, Verbrauchseinrichtungen usw.) siehe Bilder 1 bis 3
- Berechnungsplan siehe Bild 3

- Bestimmung der Wasserzählergröße aus dem Spitzendurchfluß nach DIN 1988 Teil 3, Abschnitt 6
- Zusammenstellung der Berechnungsdurchflüsse und Mindestfließdrücke der Entnahmearmaturen nach DIN 1988 Teil 3, Anhang A.1 (siehe Tabelle 1)

2.2 Berechnung des verfügbaren Rohrreibungsdrukgefälles

Die Berechnungswerte sind nach DIN 1988 Teil 3, Anhang A.3, zusammengestellt (siehe Tabelle 2).

Sie ergeben sich wie folgt:

Zeile Nr 1: Mindestversorgungsdruck nach Angabe der WVU
- 4000 mbar

Zeile Nr 2: Druckverlust aus geodätischem Höhenunterschied
- Berechnung mit geodätischem Höhenunterschied nach Bild 1

Zeile Nr 3a: Druckverlust im Wasserzähler Δp_{WZ}

- Spitzendurchfluß nach Tabelle 1: $\dot{V}_S = 1,2 \text{ l/s}$
- Auswahl eines Wasserzählers nach DIN ISO 4064 Teil 1 Nenndurchfluß $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Fortsetzung Seite 2 bis 44

Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

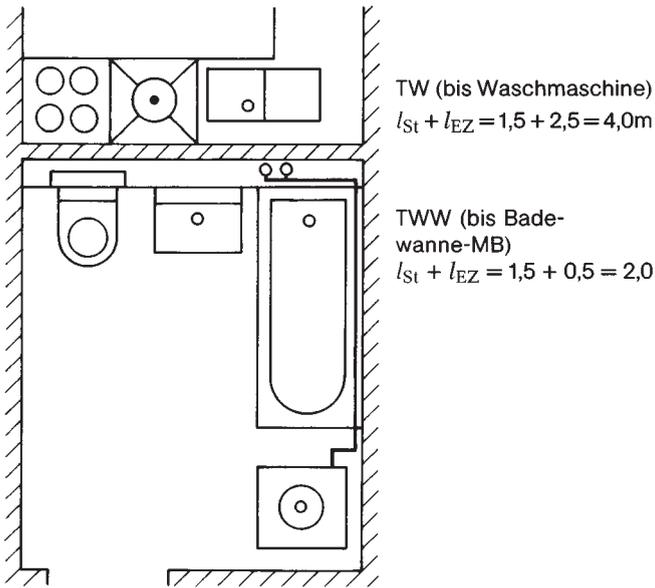


Bild 1. Grundriß Bad und Küche OG

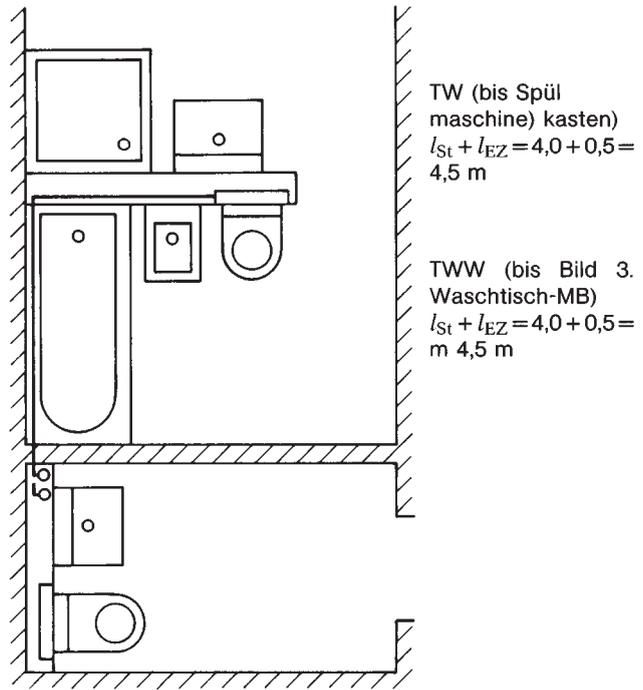


Bild 2. Grundriß Bad und WC-Raum EG

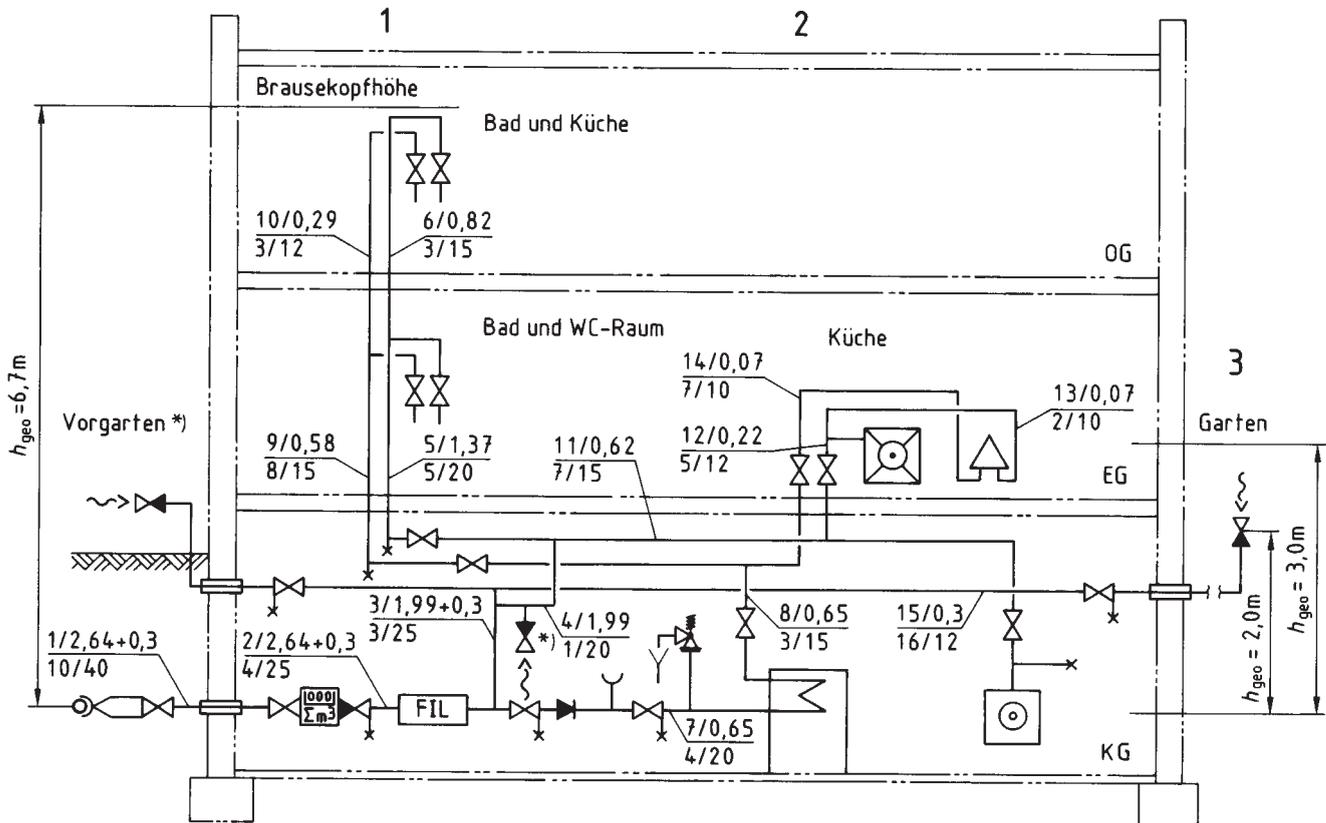


Bild 3. Berechnungsplan zum Berechnungsbeispiel 1 (nur die im Beispiel ermittelten Nennweiten sind eingetragen)

- Maximaler Durchfluß des Wasserzählers $\dot{V}_{\max} = \dot{V}_g = 5 \text{ m}^3/\text{h} = 1,4 \text{ l/s}$ liegt über dem Spitzendurchfluß der Anlage

- Druckverlust im Wasserzähler bei maximalem Durchfluß als Richtwert nach DIN 1988 Teil 3, Tabelle 3: $\Delta p_g = 1000 \text{ mbar}$

- Druckverlust im Wasserzähler bei Spitzendurchfluß \dot{V}_S :

$$\Delta p_{WZ} = \Delta p_g \cdot \frac{\dot{V}_S^2}{\dot{V}_g^2} = 1000 \cdot \frac{1,2^2}{1,4^2} = 735 \text{ mbar}$$

*) Die Entnahmemarmaturen im KG (z. B. zum Füllen des Heizkessels) und im Vorgarten sind in $\sum \dot{V}_R$ nicht berücksichtigt

Zeile Nr 3b: Druckverlust im Filter Δp_{FIL}

- Auswahl eines Filters mit Nenndurchfluß $\dot{V} = \dot{V}_g = 1,4 \text{ l/s}$ und zugehörigem Druckverlust $\Delta p_g = 200 \text{ mbar}$
- Druckverlust im Filter bei Spitzendurchfluß \dot{V}_S :

$$\Delta p_{FIL} = \Delta p_g \cdot \frac{\dot{V}_S^2}{\dot{V}_g^2} = 200 \cdot \frac{1,2^2}{1,4^2} = \underline{150 \text{ mbar}}$$

Zeile Nr 4: Mindestfließdruck

- Aus Tabelle 1 für jeden Strang den jeweils höchsten Mindestfließdruck in Tabelle 2 übertragen

Zeile Nr 5: Druckverlust in der Stockwerksleitung Δp_{St}

- Hydraulisch ungünstigste Stockwerksleitung: In der Einliegerwohnung OG

- Trinkwasserleitung kalt (TW) Strang 1: Längster Fließweg zur Waschmaschine: $l_{St} + l_{EZ} = 4,0 \text{ m}$
Abzugsfähige Leitungslänge nach DIN 1988 Teil 3, Tabelle 6:

$$10,0 \text{ m} - 4,0 \text{ m} = 6,0 \text{ m.}$$

Nach DIN 1988 Teil 3, Tabelle 6 (Spalte Nr 8, Zeile Nr 1):

$$\Delta p_{St} = 1100 - 6 \cdot 90 = \underline{560 \text{ mbar}}$$

- Trinkwasserleitung warm (TWW) Strang 1:

Längster Fließweg zur Mischbatterie Badewanne:

$$l_{St} + l_{EZ} = 2,0 \text{ m}$$

Abzugsfähige Leitungslänge nach DIN 1988 Teil 3, Tabelle 6:

$$10,0 \text{ m} - 2,0 \text{ m} = 8,0 \text{ m}$$

Nach DIN 1988 Teil 3, Tabelle 6 (Spalte Nr 11, Zeile Nr 2):

$$\Delta p_{St} = 500 - 8 \cdot 30 = 260 \text{ mbar}$$

Zeilen Nr 7 bis Nr 9: Druckverluste

- In Zeile Nr 8 Abzug eines pauschalen Anteils für Druckverluste aus Einzelwiderständen von 40% vom verfügbaren Druckverlust aus Zeile Nr 7. Diese Werte gehen nicht mehr in den Druckvergleich der weiteren Berechnungsgänge ein (siehe Tabellen 3 bis 5).

Zeile Nr 10: Leitungslänge l_{ges}

- Ermittlung der Leitungslänge aus dem Leitungsverlauf in den Grundrissen (Bilder 1 und 2)
- Längen der Teilstrecken nach DIN 1988 Teil 3, Abschnitt 5 in den Berechnungsplan (Bild 3) eintragen

Zeile Nr 11: Verfügbares Rohrreibungsdruckgefälle R_{verf}

- Kleinster Wert ist $R_{verf} = 20 \text{ mbar/m}$ im Strang 1 (TW)
- Mit diesem Richtwert die Ermittlung der Rohrnennweiten beginnen.

2.3 Ermittlung der Rohrnennweiten

In den Tabellen 3 bis 5 (nach DIN 1988 Teil 3, Anhang A.4) sind die Berechnungswerte für 3 Berechnungsgänge zusammengestellt.

2.3.1 Hydraulisch ungünstigster Fließweg

- Auswahl der Rohrnennweiten nach DIN 1988 Teil 3, Tabellen 21 und 25.

Die dem Spitzendurchfluß und der Rohrnennweite entsprechenden Rohrreibungsdruckgefälle dürfen im Rahmen der zulässigen Fließgeschwindigkeit nach DIN 1988 Teil 3, Tabelle 5, abweichen.

- Summe der Druckverluste $\sum l \cdot R$ aus Rohrreibung (Tabelle 3, Spalte Nr 8) mit der für Rohrreibung verfügbaren Druckdifferenz (Tabellenkopf, Zeile c) vergleichen

- Ergebnis des 1. Berechnungsganges für die Teilstrecken 1 bis 6:

$$\sum l \cdot R = 475 \text{ mbar}, \Delta p = 530 \text{ mbar}$$

Der Drucküberschuß von $530 - 475 = 55 \text{ mbar}$ ist nicht nutzbar, da kleinere Rohrnennweiten zu große Druckdifferenzen verursachen würden.

2.3.2 Ermittlung der Rohrnennweiten für weitere Fließwege

- Im 2. Berechnungsgang die Rohrnennweiten für Strang 1 (TWW) mit den Teilstrecken 7 bis 10 ermitteln (siehe Tabelle 4).

Die Teilstrecken 1 und 2 hat dieser Fließweg mit den Teilstrecken 1 und 2 nach Abschnitt 2.3.1 gemeinsam.

- Rohrreibungsverluste für die Teilstrecken 1 und 2 aus Tabelle 3 entnehmen und im Kopf der Tabelle 4 von der für Rohrreibungsverluste verfügbaren Druckdifferenz im Strang 1 (TWW) abziehen

- Für die Teilstrecken 7 bis 10 ergibt sich somit ein neues Rohrreibungsdruckgefälle von 32 mbar/m als Richtwert für die Auswahl der Rohrnennweiten

- Für Strang 2 (TW) im 3. Berechnungsgang die Rohrnennweiten analog zum 2. Berechnungsgang ermitteln (siehe Tabelle 5).

2.3.3 Rohrnennweiten der Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im EG, Strang 1

Am Anschluß der Stockwerksleitung im EG stehen für pauschale Druckverluste aus Rohrreibung und Einzelwiderständen die nachfolgenden Werte zur Verfügung.

Trinkwasserleitung kalt (TW):

- Druckverlust im OG (nach Tabelle 2, Zeile Nr 5):
 $\Delta p_{St} = 560 \text{ mbar}$

- Druckgewinn aus geodätischem Höhenunterschied von 3 m zwischen EG und OG:

$$\Delta p_{geo} = 300 \text{ mbar}$$

- Druckverlust in Teilstrecke 6 (nach Tabelle 3, Spalte Nr 8):
 $l \cdot R = 137 \text{ mbar}$

- Verfügbarer Druckverlust:

$$\Delta p_{Stverf} = 997 \text{ mbar}$$

- Längster Fließweg bis zum Spülkasten (nach Bild 1):

$$l_{St} + l_{EZ} = 4,5 \text{ m}$$

- Abzugsfähige Leitungslänge nach DIN 1988 Teil 3, Tabelle 6:

$$10,0 \text{ m} - 4,5 \text{ m} = 5,5 \text{ m}$$

- Druckverlust nach DIN 1988 Teil 3, Tabelle 6, (Spalte Nr 8, Zeile Nr 2):

$$\Delta p_{St} = 1500 - 5,5 \cdot 90 = \underline{1005 \text{ mbar}}$$

Die Überschreitung gegenüber $\Delta p_{Stverf} = 997 \text{ mbar}$ ist vertretbar.

- Ergebnis: Nennweiten für die Stockwerksleitungen DN 12, für die Einzelzuleitungen DN 10

Trinkwasserleitungen warm (TWW):

- Druckverlust im OG (nach Tabelle 2, Zeile Nr 5):

$$\Delta p_{St} = 260 \text{ mbar}$$

- Druckgewinn aus geodätischem Höhenunterschied von 3 m zwischen OG und EG:

$$\Delta p_{geo} = 300 \text{ mbar}$$

- Druckverlust in Teilstrecke 10 (nach Tabelle 4, Spalte Nr 8):
 $l \cdot R = 109 \text{ mbar}$

- Verfügbarer Druckverlust:

$$\Delta p_{Stverf} = 669 \text{ mbar}$$

- Längster Fließweg bis zum Waschtisch (Bad) (nach Bild 1):

$$l_{St} + l_{EZ} = 4,5 \text{ m}$$

- Abzugsfähige Leitungslänge nach DIN 1988 Teil 3, Tabelle 6: $10,0 \text{ m} - 4,5 \text{ m} = 5,5 \text{ m}$

- Druckverlust nach DIN 1988 Teil 3, Tabelle 6 (Spalte Nr 11, Zeile Nr 2):

$$\Delta p_{St} = 500 - 5,5 \cdot 30 = \underline{335 \text{ mbar}} < 669 \text{ mbar}$$

- Ergebnis: Nennweiten für die Stockwerksleitungen DN 12, für die Einzelzuleitungen DN 10