

### Gleichförmiger Abfluss in prismatischen Gerinnen

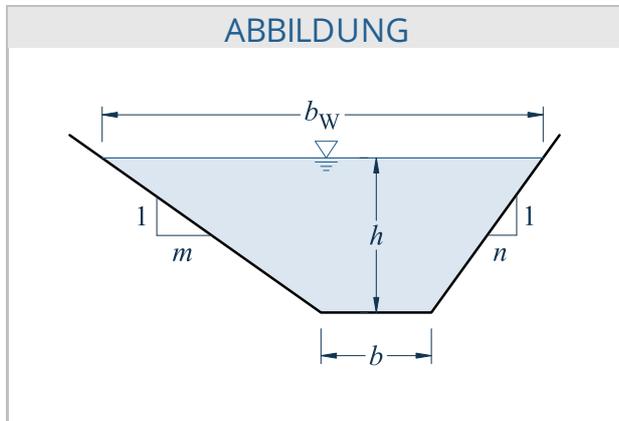
Fließformel nach Gauckler-Manning-Strickler - Berechnung mit dem Abfluss  $Q$

| EINGABE                     |               |                        |
|-----------------------------|---------------|------------------------|
| Abfluss                     | $Q =$         | 22 m <sup>3</sup> /s   |
| Sohlbreite                  | $b =$         | 3 m                    |
| Gefälle                     | $I =$         | 2 ‰                    |
| Böschungsneigung links      | $m =$         | 1,2 -                  |
| Böschungsneigung rechts     | $n =$         | 1,2 -                  |
| Rauheitsbeiwert Sohle       | $k_{St,S} =$  | 25 m <sup>1/3</sup> /s |
| Rauheitsbw. Böschung links  | $k_{St,li} =$ | 25 m <sup>1/3</sup> /s |
| Rauheitsbw. Böschung rechts | $k_{St,re} =$ | 25 m <sup>1/3</sup> /s |
| Fallbeschleunigung          | $g =$         | 9,81 m/s <sup>2</sup>  |

| ERGEBNIS                      |              |                           |
|-------------------------------|--------------|---------------------------|
| Fließtiefe                    | $h =$        | 1,420 m                   |
| Mittlere Fließgeschwindigkeit | $v =$        | 3,292 m/s                 |
| Durchflussfläche              | $A =$        | 6,683 m <sup>2</sup>      |
| Benetzter Umfang              | $l_U =$      | 7,438 m                   |
| Hydraulischer Radius          | $r_{hy} =$   | 0,899 m                   |
| Schleppspannung               | $\tau_0 =$   | 176,29 N/m <sup>2</sup>   |
| Wasserspiegelbreite           | $b_W =$      | 6,409 m                   |
| Mittlerer Rauheitsbeiwert     | $k_{St,m} =$ | 25,00 m <sup>1/3</sup> /s |
| Froude-Zahl                   | $Fr =$       | 1,029 -                   |
| Abflussform                   | $=$          | schießend -               |

## Gleichförmiger Abfluss in prismatischen Gerinnen

Fließformel nach Gauckler-Manning-Strickler - Berechnung mit dem Abfluss Q



**FORMELN**

$$Q = v \cdot A \quad (1)$$

$$v = k_{St} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (2)$$

$$A = h \cdot \left( b + h \cdot \frac{(n+m)}{2} \right) \quad (3)$$

$$l_U = b + h \cdot \left( \sqrt{1+m^2} + \sqrt{1+n^2} \right) \quad (4)$$

$$r_{hy} = \frac{A}{l_U} \quad (5)$$

$$b_W = b + h \cdot (m+n) \quad (6)$$

$$k_{St,m} = \left[ \frac{l_U}{\sum_{i=1}^n \frac{l_{U,i}}{k_{St,i}^{1,5}}} \right]^{2/3} \quad (7)$$

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{g \cdot \frac{A}{b_W}}} \quad (8)$$

$$\tau_0 = \rho \cdot g \cdot r_{hy} \cdot I \quad (9)$$

### Gleichförmiger Abfluss in prismatischen Gerinnen

Fließformel nach Gauckler-Manning-Strickler - Berechnung mit dem Abfluss Q

#### INFORMATION

Die Fließformel nach Gauckler, Manning und Strickler gemäß Gleichung (2) ist die gebräuchlichste Formel zur Berechnung von Fließgeschwindigkeit und Abflüssen in Gerinnen. Ihre Anwendung setzt stationär gleichförmige Abflussverhältnisse voraus. Das bedeutet, dass sowohl der Abfluss, wie auch die Gerinnegeometrie, das Sohlgefälle und die Rauheiten entlang des betrachteten Fließweges weitgehend konstant sind und keine örtlichen Störungen oder Rückstaueffekte vorliegen.

Auf dieser Seite kann die Berechnung der Fließtiefe bei bekanntem Abfluss für Gerinnequerschnitte mit Rechteck-, Dreieck- und Trapezform durchgeführt werden.

Bei der modifizierten GMS-Formel wird ein zusätzlicher Beiwert  $\alpha$  zur Berücksichtigung von Gerinneunregelmäßigkeit verwendet. Dieser Beiwert beträgt beispielsweise 0,72 für gebaggerte Gerinne mit leicht unregelmäßigen Querschnitten. Grundsätzlich können geringfügige Unregelmäßigkeiten aber auch durch die Wahl eines niedrigeren Rauheitsbeiwertes berücksichtigt werden.

Unter Gleichung (7) ist die Formel von Horton und Einstein zur Ermittlung des mittleren Stricklerbeiwertes bei Querschnitten mit unterschiedlichen Rauheitsstrukturen angegeben. Der Gleichung liegt die Annahme zugrunde, dass die Fließgeschwindigkeit über den gesamten Gerinnequerschnitt konstant ist.

Informationen zur Froude-Zahl (Gleichung 8) können [dieser Seite](#) entnommen werden.

Die Berechnung von Grenztiefe, Grenzgeschwindigkeit und minimaler Energiehöhe ist auf [dieser Seite](#) möglich.

#### REFERENZEN

- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Hydraulik naturnaher Fließgewässer. Teil 1 – Grundlagen und empirische hydraulische Berechnungsverfahren. 1. Auflage. Karlsruhe 2002.
- Gerhard Bollrich: Technische Hydromechanik, Band 1: Grundlagen. 7. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2013.
- Alfons Goris (Hrsg.): Bautabellen für Ingenieure mit Berechnungshinweisen und Beispielen. 20. Auflage. Werner Verlag, Köln 2012.