

**Abkürzungen**

Abkürzung	Begriff
bar	bar (Druck)
bar/m	bar pro Meter
cm	Zentimeter
ID	Innendurchmesser
kg	Kilogramm
kg/l	Kilogramm pro Liter
l	Liter
l/m	Liter pro Meter
l/min	Liter pro Minute
m	Meter
MD	Gemessene Teufe
mm	Millimeter
OD	Außendurchmesser
P	Druck
SICHP	Ringraum-Kopfdruck
SITHP	Steigrohr-Kopfdruck
TVD	Senkrechte Teufe
V	Volumen
G	(Druck-) Gradient
$\rho$	Dichte

konstante Faktoren	
konstanter Faktor für den Druck	10,2
konstanter Faktor für die Kapazität (Verwendung von mm)	0,0007854
konstanter Faktor für die Kapazität (Verwendung von Zoll)	1,9735

**Formeln****1. Druckgradient (bar/m)**

$$G = \frac{\text{Flüssigkeitsdichte (kg/l)}}{10,2}$$

**2. Flüssigkeitsdichte (kg/l)**

$$\rho = \frac{\text{hydrostatischer Druck (bar)} \times 10,2}{\text{TVD (m)}}$$

**3. Hydrostatischer Druck (bar)**

$$p = \frac{\text{Flüssigkeitsdichte (kg/l)} \times \text{TVD (m)}}{10,2}$$

**oder**

$$p = \text{Druckgradient (bar/m)} \times \text{TVD (m)}$$



**4. Formationsdruck (bar)**

$\rho = \text{SITHP (bar)} + \text{hydrostatischer Druck einer Säule (bar) bezogen auf die Oberkante der Perforationen}$

**5. Totpump-Gradient (bar/m)**

$$G = \frac{(\text{Gradient Bohrloch-Flüssigkeit (bar/m)} \times \text{TVD Zirkulationspunkt}) + \text{SITHP (bar)} + \text{Überbalance* (bar)}}{\text{TVD Zirkulationspunkt (m)}}$$

\*Die Überbalance ist variabel und wird angegeben.

**6. Tubinginhalt (l/m)**

$$V_{\text{spez.}} = \frac{\text{Tubing-ID}^2 \text{ (Zoll)}}{1,9735}$$

**oder**

$$V_{\text{spez.}} = \text{Tubing-ID}^2 \text{ (mm)} \times 0,0007854$$

**7. Ringrauminhalt (l/m)**

$$V_{\text{spez.}} = \frac{\text{Casing-ID}^2 \text{ (Zoll)} - \text{Tubing-OD}^2 \text{ (Zoll)}}{1,9735}$$

**oder**

$$V_{\text{spez.}} = (\text{Casing-ID}^2 \text{ (mm)} - \text{Tubing-OD}^2 \text{ (mm)}) \times 0,0007854$$

**8. Volumen (l)**

$$V = \text{spezifischer Inhalt (l/m)} \times \text{MD(m)}$$

**9. Verpumpungszeit/Zeit zum Verdrängen (minuten)**

$$t = \frac{\text{spezifischer Inhalt (l/m)} \times \text{MD (m)}}{\text{Pumpgeschwindigkeit (l/min)}} \quad \text{oder} \quad t = \frac{\text{Volumen (l)}}{\text{Pumpgeschwindigkeit (l/min)}}$$

**10. Kreisfläche (cm<sup>2</sup>)**

$$A = 0,7854 \times \text{Durchmesser}^2 \text{ (cm)}$$

**11. Kraft (kg kraft)**

$$K = 1.02 \times \text{Fläche (cm}^2\text{)} \times \text{aufgebrachter druck (bar)}$$

**12. Neuer Zirkulationsdruck (bar)**

$$P_{\text{neu}}(\text{bar}) = \text{Pumpendruck}_{\text{alt}}(\text{bar}) \times \left( \frac{\text{neue Pumpgeschwindigkeit (l/min)}}{\text{alte Pumpgeschwindigkeit (l/min)}} \right)^2$$

**13. Allgemeines Gasgesetz**

$$p_1 \times V_1 = p_2 \times V_2$$

$$p_2 = \frac{p_1 \times V_1}{V_2}$$

$$V_2 = \frac{p_1 \times V_1}{p_2}$$