

HYDROMECHANIK

FORMELSAMMLUNG

GRUNDLAGEN

$$p_0 = \text{Luftdruck} = 1 \text{ bar} = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Gewichtskraft : $F_g = m \cdot g$

Auftriebskraft : $F_A = \rho \cdot V \cdot g$

Auftrieb Gleichgewicht : $F_g = F_A$

Druck : $p = \frac{F}{A}$ $p = \rho \cdot g \cdot h$

Dichte : $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ $\rho = \frac{m}{V}$

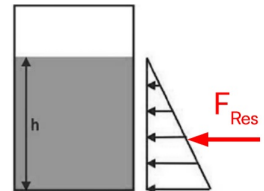
HYDROSTATIK

Hydrostatische Druckkraft : $F = \rho \cdot g \cdot h_s \cdot A$ $h_s = \text{Schwerpunkt der Fläche}$

Druckkraft pro Breite : $F = \rho \cdot g \cdot h_s \cdot a$ pro Breite [N/m]

Resultierende Druckkraft : $F_{Res} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot g \cdot h^2$

Gesamtkraft (x,y) : $F_{ges} = \sqrt{F_H^2 + F_V^2}$



$z_s = \frac{h}{2}$	$z_s = \frac{2 \cdot h}{3}$	$z_s = \frac{h}{3}$	$z_s = \frac{d}{2}$	$z_s = \frac{b}{2}$
$I_y = \frac{b \cdot h^3}{12}$	$I_y = \frac{b \cdot h^3}{36}$	$I_y = \frac{b \cdot h^3}{36}$	$I_y = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$	$I_y = \frac{\pi \cdot a \cdot b^3}{64}$
$z_w = \frac{2 \cdot h}{3}$	$z_w = \frac{3 \cdot h}{4}$	$z_w = \frac{h}{2}$	$z_w = \frac{5 \cdot d}{8}$	$z_w = \frac{5 \cdot b}{8}$

Zusammengesetzte Flächen: $A_{ges} = \sum A_i$

$$z_{s,ges} = \frac{\sum z_{s,i} \cdot A_i}{\sum A_i}$$

$$I_{y,ges} = \sum I_{y,i} + \sum (z_{s,ges} - z_{s,i})^2 \cdot A_i$$

$$z_{w,ges} = z_{s,ges} + \frac{I_{y,ges}}{z_{s,ges} \cdot A_{ges}}$$

ROHRHYDRAULIK

Bernoulli :
$$z_1 + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} + \frac{p_1}{\rho \cdot g} = z_2 + \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + \frac{p_2}{\rho \cdot g} + \sum \frac{\lambda \cdot l \cdot v_2^2}{d \cdot 2 \cdot g} + \sum \frac{\zeta \cdot v_2^2}{2 \cdot g}$$

Kontinuitätsgleichung : $Q = A \cdot v$

$Q = \text{konst}$

Verlustbeiwert :
$$\lambda = \left(-2 \cdot \log \left(\frac{2,7 \cdot \sqrt{\log(Re)}}{Re} + \frac{k/d}{3,71} \right) \right)^{-2}$$

$Q_1 = Q_2 + Q_3$

Laminar : $\lambda = \frac{64}{Re}$ $Re < 2320$

Turbulent : $\lambda = \frac{k \cdot Re}{d}$ $Re > 2320$

Reynold's Zahl : $Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$

$\nu = 1,31 \cdot 10^{-6} [m^2/s]$

Einzelverlustbeiwert (Borda Carnot) : $\zeta = c \cdot \left(1 - \frac{A_2}{A_1} \right)^2$

$c = \text{Normal} = 1$

GERINNEHYDRAULIK

Sohlgefälle (Neigung) : $I_{So} = \frac{z_{B1} - z_{B2}}{l} = \frac{\lambda \cdot v^2}{d_{hyd} \cdot 2 \cdot g}$

Hydraulischer Durchmesser : $d_{hyd} = \frac{4 \cdot A}{U}$ $R_{hyd} = \frac{d_{hyd}}{4}$

Reibungsbeiwert : $\lambda = \frac{0,25}{\left(\log \left(\frac{k_s / 4 \cdot R_{hyd}}{3,71} \right) \right)^2}$

Fließformel (Darcy Weisbach) : $v = \sqrt{\frac{8 \cdot g}{\lambda}} \cdot \sqrt{R_{hyd}} \cdot \sqrt{I_{So}}$

Fließformel (Manning Strickler) : $v = K_{st} \cdot R_{hyd}^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I_{So}}$

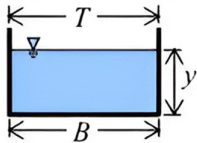
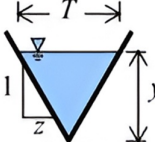
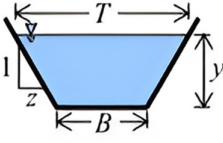
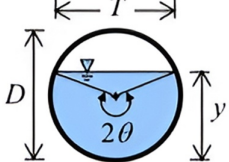
k_{st} Strickler Beiwert $\left[\frac{m^{1/3}}{s} \right]$
für Gerinnerrauhigkeit

Froude Zahl : $Fr = \sqrt{\frac{T \cdot Q^2}{g \cdot A^3}} = \frac{v}{\sqrt{g \cdot h}}$

$F_R = 1$ Kritischer Abfluss

$F_R < 1$ Strömender

$F_R \geq 1$ Schießender

Form	Fläche [A]	Breite [T]	Umfang [U]
	By	B	$B + 2y$
	zy^2	$2zy$	$2y\sqrt{1+z^2}$
	$By + zy^2$	$B + 2zy$	$B + 2y\sqrt{1+z^2}$
	$\frac{D^2}{8} (2\theta - \sin 2\theta)$	$D \sin \theta$	θD