

Name:

Punkte:

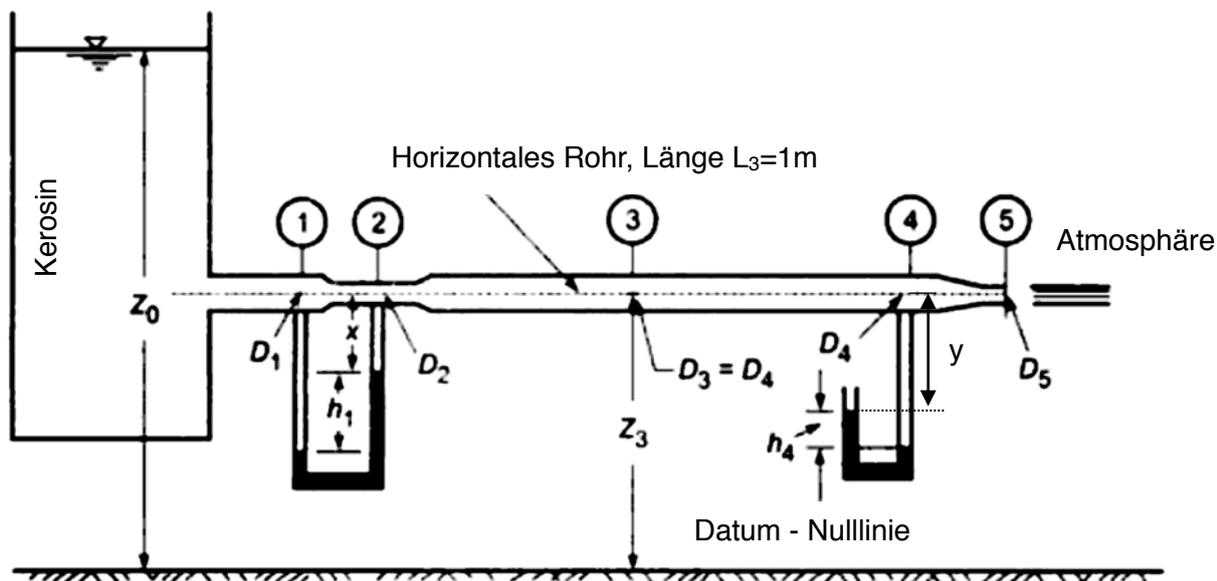
Vorname:

Matr.-Nr.:

KLAUSUR EFT - Teil Fluidodynamik - Aufgabenteil (Richtwert 50 min.)

Aufgabe 1

Kerosin (Dichte 800kg/m^3) fließt durch das System, gezeigt in folgender Abbildung. Der Ausfluss erfolgt in die Atmosphäre, das Rohr ist horizontal. Die Flüssigkeit im Manometer ist Quecksilber ($\rho_{\text{Hg}}/\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 13.6$).

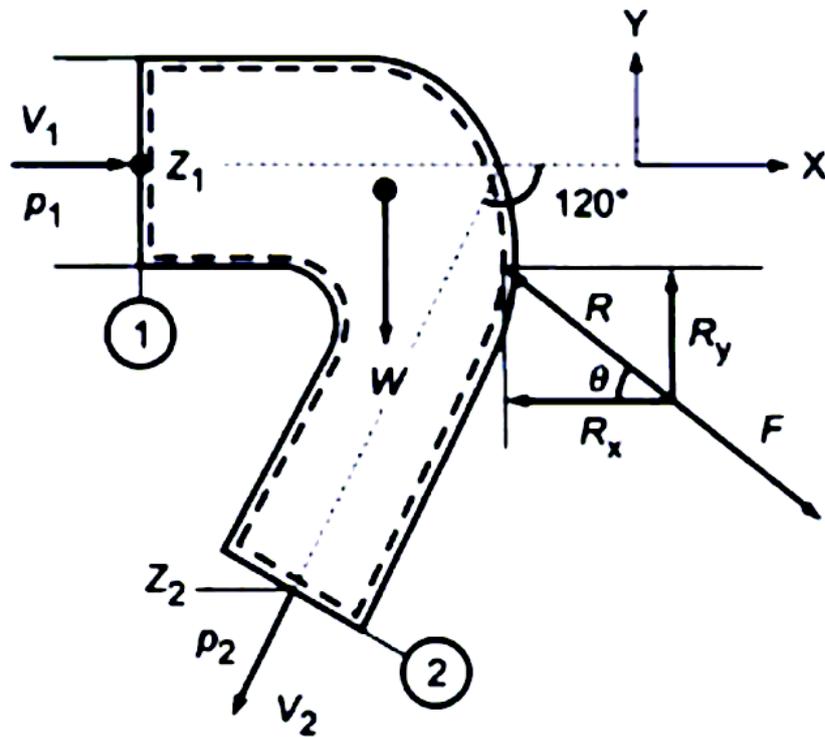


Geg.: $z_0 = 20\text{m}$, $D_1 = 10\text{cm}$, $h_1 = 4\text{cm}$, $D_2 = 7\text{cm}$, $D_3 = D_4 = 10\text{cm}$, $D_5 = 5\text{cm}$, $\rho_{\text{H}_2\text{O}}=998\text{kg/m}^3$, $y=5\text{cm}$, $g = 9.81\text{m/s}^2$, $\mu_{\text{Kerosin}} = 640 \cdot 10^{-6} \text{ Pa s}$

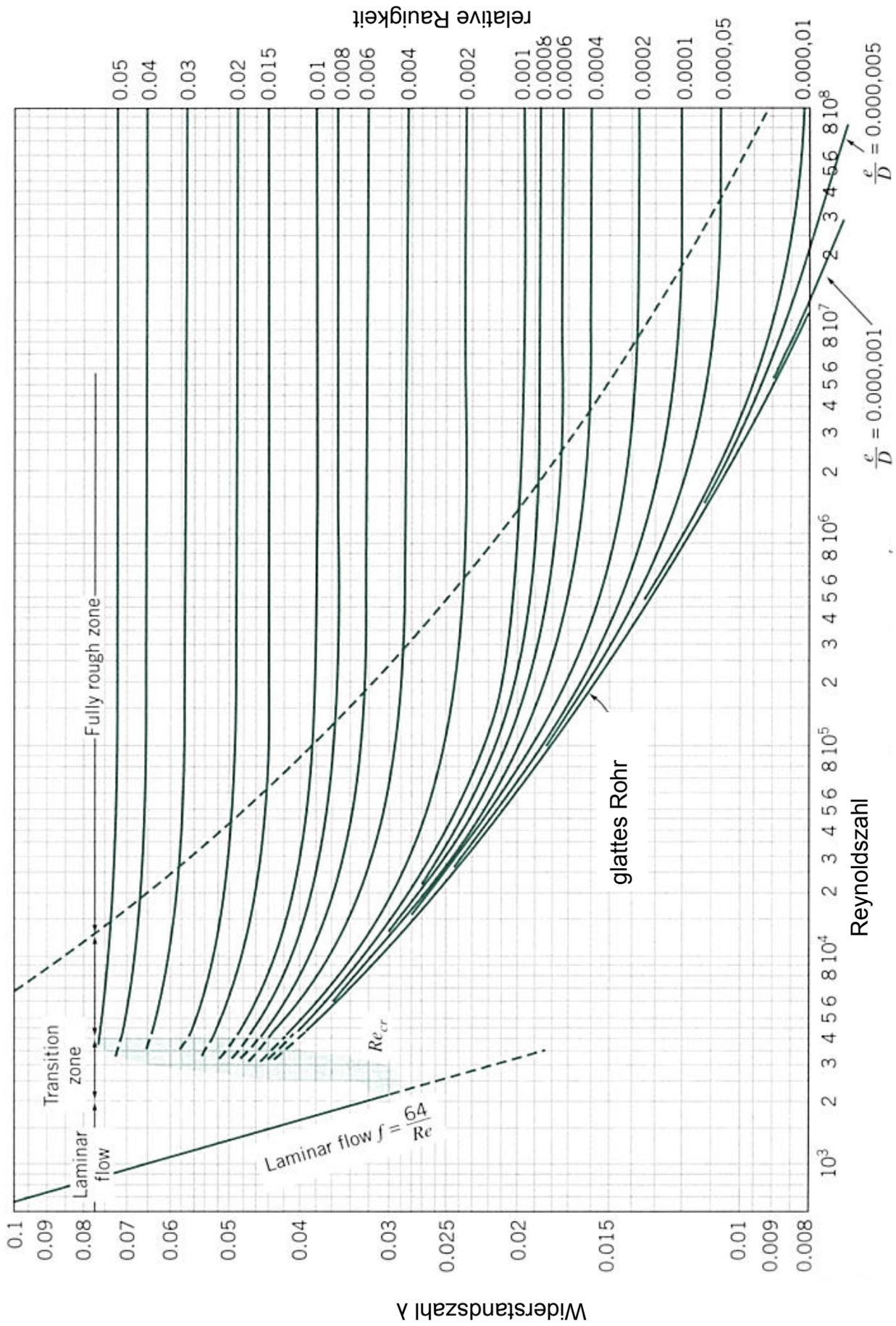
- Unter Vernachlässigung von Reibung berechnen Sie den ausfließenden Volumenstrom, die Geschwindigkeit V_5 , z_3 und h_4 .
- Rohrreibung im Rohrstück bei 3 sei nun nicht vernachlässigbar. Ein- bzw. Auslassverluste aus dem Tank und in die Atmosphäre dagegen schon. Wir nehmen hydraulisch raue Rohre mit Rauigkeitshöhe $2 \cdot 10^{-5}\text{m}$ an. Wie groß ist h_4 nun?

Aufgabe 2

Gegeben ist ein Rohrkrümmer innerhalb einer Leitung, wie in nachfolgender Abbildung zu sehen. Der Durchmesser $D_1=2R_1$ am Eintritt des Krümmers ist 30cm und 15cm am Auslass. Das Fluid wird um 120 Grad aus der Horizontalen in die Vertikale umgelenkt, im Schwerfeld der Erde. Der Auslassmittelpunkt liegt 150cm unterhalb der Achse des Einlassmittelpunktes. Insgesamt sind immer 0.9m^3 Wasser in dem Krümmungsstück.



- Unter Vernachlässigung der Reibung, berechnen Sie Betrag und Richtung der Kraft auf die Bewandung, für Wasser (Dichte 998kg/m^3 , $g=9.81\text{m/s}^2$), welches mit 250 l/s durch den Krümmer fließt. Der Einlassdruck sei 0.15 N/mm^2 . Die dick-gestrichelte Linie sei die Kontrollfläche.
- Skizzieren Sie qualitativ den Druckverlauf entlang der im Schnittbild oben rechten Wand vom Einlass zum Auslass in einem Diagramm.
- Wie würde sich das Ergebnis unter a) ändern, falls wir nun den Rohrdurchmesser linear vom Einlass zum Auslass reduzieren würden, anstatt die Rohrstücke vor und nach der Krümmung vom Durchmesser gleich zu lassen (in Worten)?
- Das Einlassprofil sei nun gegeben durch $u(r) = u_1 \cdot (1-(r/R_1)^2)$, $u_1 = 4\text{m/s}$. Wie ändert sich hierdurch der Volumenstrom?



Widerstandszahl λ

Reynoldszahl

Laminar flow $f = \frac{64}{Re}$

glattes Rohr

relative Rauigkeit

$\frac{\epsilon}{D} = 0.000,005$

$\frac{\epsilon}{D} = 0.000,001$

Re_{cr}