

Datei C:\Aufgaben\Mechanik\Fluide\Freilaufturbine.doc
 Kapitel Mechanik ; Fluide
 Titel Freilaufturbine
 Hinweise: Kamke Walcher: Kap. 9.1
 Hering: Kap. 2.11.3
 Dobrinski: Kap. 1.6.3
 Alonso Finn: Kap. 10.13, 7.10, 14.4
 Gesp. am 20.03.2003

Freilaufturbine

In einem Wasserkraftwerk strömt $h = 55$ m unter der Wasseroberfläche über eine "Druckleitung" (Querschnittsfläche $A_1 = 1,13$ m²) und eine Düse Wasser mit dem Volumenstrom $Q = 10$ m³/s auf das Laufrad einer Freilaufturbine. Der Druck an der Düsenöffnung beträgt $p_2 = 1,1 \cdot 10^5$ Pa, der Luftdruck beträgt $p_a = 1,0 \cdot 10^5$ Pa.

Berechnen sie:

- den Wasserdruck p_0 in der Tiefe h
- die Austrittsgeschwindigkeit v_2 des Wasserstrahls
- die Leistung P (kinetische Energie, die pro Zeit auf den Wasserstrahl übertragen wird)
- die Strömungsgeschwindigkeit v_1 in der Druckleitung
- den Druck p_1 in der Druckleitung.

Ergebnis: a) $p_0 = 6,4 \cdot 10^5$ Pa b) $v_2 = 32,54$ m/s c) $P = 5,3 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 5,3$ MW d) $v_1 = 8,85 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 e) $p_1 = 6,0 \cdot 10^5$ Pa