

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Resultate für den Maschinenbau

[Hauptband]

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1848

Gleichgewicht und Bewegung der Luft und der Gase

[urn:nbn:de:bsz:31-282867](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-282867)

und dann findet man das in Kilgm. ausgedrückte Maximum der Wasserkraft durch

$$1000 \cdot \frac{D^2 \pi}{4} u \frac{u^2}{2g}$$

Gleichgewicht und Bewegung der Luft und der Gase.

153.

Dichte der Gase.

Das Gewicht von einem Kubikmeter eines Gases bei 0° Temperatur (nach 100theiligem Thermometer) und unter dem mittleren Luftdruck (der einer Quecksilbersäule von 0.76^m Höhe das Gleichgewicht hält) ist das Maass seiner Dichte.

154.

Dichte verschiedener Gase bei 0° Temperatur und 0.76^m Druck.

	Gewicht von 1 Kubm.
Atmosphärische Luft	1.299 Klg.
Sauerstoffgas	1.432 "
Wasserstoffgas	0.089 "
Stickstoffgas	1.267 "
Kohlenoxydgas	1.261 "
Kohlensäuregas	1.981 "
Sumpfgas	0.700 "
Oehlbildendes Gas	1.981 "

155.

Gewicht von einem Kubikmeter Gas bei irgend einer Temperatur und unter irgend einer Pressung.

Nennt man:

- γ_0 das Gewicht von einem Kubm. des Gases bei 0° Temperatur und unter dem mittleren atmosphärischen Druck;
- p den Druck in Kilg., welchen das Gas, dessen Gewicht bestimmt werden soll, auf 1 Quadratmet. ausübt.

t die Temperatur des Gases, (hunderttheiliges Thermometer);
 γ das Gewicht von 1 Kubikm. Gas bei t° Temperatur und unter dem
 Druck p,
 so ist:

$$\gamma = \gamma_0 \frac{p}{10330} \frac{1}{1 + 0.00375 t}$$

Für trockene atmosphärische Luft ist:

$$\gamma = \frac{p}{7955} \frac{1}{1 + 0.00375 t}$$

156.

*Tabelle der Gewichte von 1 Kubikmet. atmosphärischer Luft bei
 verschiedenen Temperaturen und unter dem atmosphärischen
 Luftdruck.*

Tempera- tur.	Gewicht von 1 Kubikm.	Tempera- tur.	Gewicht von 1 Kubikm.
Grad.	Klg.	Grad.	Klg.
0	1.299	150	0.831
5	1.275	200	0.741
10	1.252	250	0.670
20	1.208	300	0.611
40	1.129	350	0.562
60	1.060	400	0.519
80	1.000	450	0.483
100	0.945	500	0.445

157.

*Ausströmung von Luft oder Gas aus einem Gefäss durch eine Oeff-
 nung in einer dünnen Wand.*

Es sei:

P die Pressung im Innern des Gefässes auf 1 Quadratmet.;
 p die Pressung ausserhalb des Gefässes auf 1 Quadratmet.;
 γ_0 das Gewicht von 1 Kubikmet. des Gases bei 0° Temperatur und
 unter dem mittleren Luftdruck;

t die Temperatur des Gases im Gefässe;

$$m = \frac{10330}{\gamma_0} (1 + 0.00375 t);$$

u die Ausströmungsgeschwindigkeit in Metres;

Ω der Querschnitt der Oeffnung;

Q die Luftmenge in Kilg., welche pr 1'' ausströmt;

k der Contraktionscoefficient für dünne Wände gleich 0.61 bis 0.62.

Dies vorausgesetzt ist:

$$u = \sqrt{2 g m \times 2.303 \log. \text{ vul. } \left(\frac{P}{p} \right)}$$

$$Q = k u \Omega \cdot \frac{p}{m}$$

Für atmosphärische Luft von 10° Temperatur ist:

$$m = 8252$$

und dann wird

$$u = 610 \sqrt{\log. \text{ vulg. } \left(\frac{P}{p} \right)}$$

Die Resultate dieser Formel enthält folgende Tabelle:

$\frac{P}{p}$ Verhält- niss zwi- schen dem innern und äussern Druck.	u Austritts- Geschwin- digkeit.	$\frac{P}{p}$ Verhält- niss zwi- schen dem innern und äussern Druck.	u Austritts- Geschwin- digkeit.
	Metres.		Metres.
1.01	40	1.20	172
1.02	56	1.40	236
1.03	69	1.60	278
1.04	79	1.80	310
1.05	89	2.00	334
1.06	97	2.50	386
1.07	105	3.00	423
1.08	111	3.50	428
1.09	118	4.00	472
1.10	124	4.50	492

158.

Ausströmung von Luft oder Gas aus einer langen Röhrenleitung.

Wenn die Austrittsöffnung am Ende einer langen Röhrenleitung angebracht ist, muss die Reibung der Luft oder des Gases an der Röhrenwand berücksichtigt werden, und dann hat man:

$$u = V \left\{ \frac{2 \text{ g m log. nat. } \left(\frac{P}{p} \right)}{1 + k^2 \left[\frac{d^4}{D^4} \left(\frac{1}{k_1} - 1 \right)^2 + 8 \alpha L \frac{d^4}{D^5} \right]} \right\}$$

wobei

D der Durchmesser der Röhre;

d der Durchmesser der Austrittsöffnung;

L die Länge der Röhre;

$$m = \frac{10330}{\gamma_0} (1 + 0.00375 t);$$

$$\alpha = 0.00315;$$

k der Contraktions-Coeffizient für den Eintritt der Luft in die Röhrenleitung;

 k_1 der Contraktions-Coeffizient für die Austrittsöffnung;

P die Pressung am Anfange der Röhrenleitung oder im Gefäß;

p die Pressung, welche in dem Raum herrscht, nach welchem die Luft entweicht;

u die Austrittsgeschwindigkeit.

159.

Austrittsgeschwindigkeit, wenn die Pressung in irgend einem Punkt der Röhrenleitung beobachtet worden ist.

Es sei \mathfrak{P} die Pressung, welche in einem Punkt beobachtet wurde, welcher von der Austrittsöffnung um l entfernt ist. Alle in vorhergehender Nummer gewählten Zeichen beibehaltend, hat man in dem vorliegenden Fall

$$u = V \left\{ \frac{2 \text{ g m log. nat. } \left(\frac{\mathfrak{P}}{p} \right)}{1 + 8 \alpha l \frac{d^4}{D^5} k^2} \right\}$$

Bestimmung der Pressung \mathfrak{P} , welche in einer Entfernung l von der Austrittsöffnung statt findet.

Werden alle in den beiden vorhergehenden Nummern angenommenen Bezeichnungen beibehalten, so hat man zur Bestimmung von \mathfrak{P} folgenden Ausdruck:

$$\log. \text{ nat.} \left(\frac{\mathfrak{P}}{p} \right) = \log. \text{ nat.} \left(\frac{P}{p} \right) \frac{1 + 8 \alpha k^2 \frac{l d^4}{D^5}}{1 + k^2 \frac{d^4}{D^4} \left[\left(\frac{1}{k_1} - 1 \right)^2 + \frac{8 \alpha L}{D} \right]}$$

Tabelle der Ausflusscoefficienten k .

Höhe der drückenden Wassersäule in Metres.	Ausflusscoefficient k .		
	Für Oeffnungen in dünnen Platten.	Für conische Ansatzröhren; Neigung etwa 3°	Für cylindrische Ansätze.
0.016	0.615	0.905	0.776
0.033	0.610	0.897	
0.065	0.604	0.888	
0.097	0.599	0.880	
0.130	0.595	0.874	
0.162	0.591	0.869	0.746
0.195	0.588	0.865	
0.227	0.585	0.859	
0.260	0.582	0.855	
0.292	0.579	0.851	
0.325	0.577	0.847	0.728
0.487	0.565	0.831	
0.650	0.556	0.817	0.702
0.814	0.548	0.805	
0.975	0.540	0.794	0.682
1.140	0.534	0.784	
1.300	0.527	0.775	0.665
1.625	0.515	0.757	0.650
1.950	0.505	0.742	0.637
2.275	0.495	0.728	0.625