

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Resultate für den Maschinenbau**

[Hauptband]

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1848**

Locomotive

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

**Locomotive.**

275.

**Bezeichnungen.**

- O der Querschnitt eines Dampfzylinders.  
 d der Durchmesser eines Dampfzylinders.  
 l die Länge des Kolbenshubes.  
 D der Durchmesser eines Triebrades.  
 F die Heizfläche des Kessels mit Einschluss des Feuerkastens.  
 S Dampfmenge in Kilg., welche per 1'' auf die beiden Kolben wirkt.  
 S<sub>1</sub> wirkliche totale Verdampfung in Kilg. und per 1''.  
 q das Gewicht der Locomotive in Tonnen à 1000 Kilg.  
 Q das Gewicht aller an die Locomotive angehängten Wagen, sammt ihrer Belastung in Tonnen à 1000 Kilg.  
 α der Neigungswinkel der Bahn.  
 V die Geschwindigkeit des Wagenzuges per 1''.  
 v die mittlere Geschwindigkeit der Kolben.  
 p der Druck des Dampfes auf 1 Quadratmeter hinter dem Kolben.  
 r der mittlere Gegendruck, auf die Vorderflächen der Kolben, in Kilg. per 1 Quadratmeter. Unter r ist sowohl der atmosphärische Druck, als auch der Einfluss des Blasrohres zu verstehen.  
 m der Coefficient für den schädlichen Raum. Die Bedeutung desselben ist in Nr. 253 angegeben worden.

276.

**Widerstands-Coefficienten.**

Jede Tonne der an dem Dampfwagen angehängten Last verursacht, mit Einschluss des Luftwiderstandes und bei gewöhnlicher Geschwindigkeit der Fahrt, (10<sup>m</sup> bis 12<sup>m</sup>) einen Widerstand von ungefähr 5 Kilg.

Jede Tonne von dem Gewicht der Locomotive verursacht mit Einschluss der Reibung der Maschinentheile einen Widerstand von ungefähr 10 Kilg.

Die Coefficienten für die Reibung der Räder auf der Bahn sind:

- a) wenn die Schienen trocken und staubig sind .  $\frac{1}{5}$   
 b) wenn die Schienen etwas feucht sind . . .  $\frac{1}{10}$   
 c) wenn die Schienen nass oder beschneit sind .  $\frac{1}{15}$

Der Gegendruck auf die Vorderflächen der Kolben beträgt in der Regel  $1\frac{1}{4}$  Atmosphären; es ist daher gewöhnlich  $r = 12500$  Kilg.

277.

*Gewichte verschiedener Transportwagen in Tonnen à 1000 Kilg.*

|                                     | Eigenes Gewicht. | Belastung.   |
|-------------------------------------|------------------|--|
| Stehwagen . . . . .                 | 3·08             | 60 Personen.                                       |
| Personenwagen III. Classe . . . . . | 3·52             | 42 "   |
| "    II.    "    . . . . .          | 3·56             | 33 "   |
| "    gemischte Cl. . . . .          | 3·93             | 28 "   |
| Gepäckwagen . . . . .               | 3·50             | 3·8 Tonnen.  |
| Gedeckte Güterwagen . . . . .       | 3·50             | 4·5 bis 6 Tonnen.                                  |
| Pritschenwagen . . . . .            | 3·00             |  |
| Pferdewagen . . . . .               | 3·34             | 3 Pferde.  |
| Leere Tender . . . . .              | 4·00             | { 4·8 Tonnen Wasser.<br>1·25 bis 1·5 Tonnen Coaks. |

278.

*Formeln zur Berechnung der Hauptdimensionen von neu zu erbauenden Locomotiven, die eine bestimmte Leistung hervorbringen sollen.*

Für neu zu erbauende Locomotive ist gegeben:

$$V, v, Q, q, \sin. \alpha, p, r$$

die zu bestimmenden Grössen sind dagegen

$$\frac{D}{l}, O, d, S, S_1, F.$$

Hiezu dienen folgende Gleichungen:

A. Locomotive mit Maschinen *ohne* Expansion.

$$\frac{D}{l} = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{V}{v}$$

$$0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{V}{v} \frac{5Q + 10q + 1000 \sin. \alpha (Q + q)}{p - r}$$

$$d = \sqrt{\frac{40}{\pi}}$$

$$S = 20 (1 + m) v (\alpha + \beta p) \text{ wobei } \begin{cases} \alpha = 0.1427 \\ \beta = 0.00004729 \end{cases}$$

$$S_1 = 1.4 \sqrt{\frac{8.89}{V}} S$$

$$F = 81.5 \sqrt{\frac{8.89}{V}} S = 58 S_1.$$

B. Locomotive *mit* expantirenden Maschinen.

$$\frac{D}{l} = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{V}{v}$$

$$0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{V}{v} \frac{5Q + 10q + 1000 \sin. \alpha (Q + q)}{\left(\frac{\alpha}{\beta} + p\right) k - \left(\frac{\alpha}{\beta} + r\right)}$$

$$d = \sqrt{\frac{40}{\pi}}$$

$$S = 20 \left(\frac{l}{l} + m\right) v (\alpha + \beta p)$$

$$S_1 = 1.4 \sqrt[4]{\frac{8.89}{V}} S$$

$$\alpha = 0.1427, \quad \beta = 0.00004729, \quad \frac{\alpha}{\beta} = 3018$$

$$\text{für } \frac{l_1}{l} = \frac{3}{4} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{5}$$

$$\text{ist } k = 0.958 \quad 0.846 \quad 0.685 \quad 0.568 \quad 0.535.$$

279.

*Grösste Last, welche eine Locomotive fortzuschaffen vermag, ohne dass ein Gleiten der Triebräder auf der Bahn eintritt.*

Nennt man:

$Q_1$  diese grösste Last in Tonnen ausgedrückt;  
 $q_1$  die Last in Tonnen, welche auf den Triebrädern liegt;  
 $f$  den Coefficient für die Reibung der Räder auf der Bahn,  
 so ist:

$$Q_1 = \frac{1000 f q_1 - q (10 + 1000 \sin. \alpha)}{5 + 1000 \sin. \alpha}.$$

280.

*Bemerkungen zur folgenden Tabelle über die Hauptdimensionen und Leistungen verschiedener Locomotive.*

Diese 16 Locomotive bilden ein vollständiges System, welches wohl für alle praktischen Fälle empfehlungswerthe Anordnungen darbieten dürfte.

Das I. System. Personentransport-Maschinen mit zwei grossen an der Mitte der Maschine befindlichen Triebrädern.

Das II. System. Waarentransport-Maschinen für Bahnen mit Steigungen bis zu  $\frac{1}{200}$ .

Das III. System. Waarentransport-Maschinen für Bahnen mit Steigungen über  $\frac{1}{200}$ .

Die Bedeutung der Zeichen ist:

- Columnne d Durchmesser der Dampfzylinder in Centimeter.  
 „ l Kolbenshub in Centimeter.  
 „ D Durchmesser der Treibräder in Centimeter.  
 „ F Totale Heizfläche der Kessel in Quadratmeter.  
 „ S Maximum der Dampfmenge in Kilg., welche die Kessel per 1 Stunde entwickeln können.  
 „ K Coaksverbrauch in Kilg. und per 1 Stunde, welche dem Maximum der Dampfbildung entspricht.  
 „ N<sub>n</sub> Maximum des Nutzeffectes in Pferdekräften.  
 „ q Gewicht der Maschinen in Tonnen à 1000 Kilg.  
 „ q<sub>1</sub> Last in Tonnen, welche auf den Triebrädern ruht.  
 „ Q Grösste Last in Tonnen, welche die Maschine auf horizontaler Bahn fortziehen können, wenn die Schienen trocken sind.  
 „ p Spannung des Dampfes im Cylinder in Kilg. per 1 Quadratcentimeter, wenn die Lasten Q fortgezogen werden.  
 „ v Geschwindigkeit der Kolben in Metre und per 1“.  
 „ V Geschwindigkeit der Fahrt in Metre und per 1“.  
 „ Q<sub>1</sub> Grösste Lasten, welche die Maschinen auf Bahnen von verschiedenen Steigungen fortzuziehen vermögen, vorausgesetzt, dass die Schienen vollkommen trocken sind, in welchem Falle die Reibung auf der Bahn  $\frac{1}{5}$  beträgt.

Die Maschinen sämmtlicher Locomotive wirken ohne Expansion.

281.

Tabelle über die Hauptdimensionen und Leistungen verschiedener Locomotive.

| Bauart<br>der<br>Maschinen.   | Nr. d | I  | D    | F     | S   | K    | N <sub>n</sub> | q   | q <sub>t</sub> | Q    | P   | v    | V     | Maximum der Lasten, wenn die Neigung<br>der Bahn |      |      |      |     |     |     |     |     |      |     |
|---|-------|----|------|-------|-----|------|----------------|-----|----------------|------|-----|------|-------|--|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
|   |       |    |      |       |     |      |                |     |                |      |     |      |       | 1  | 1    | 1    | 1    | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1    |     |
|   |       |    |      |       |     |      |                |     |                |      |     |      |       | 20   | 30   | 30   | 60   | 80  | 100 | 200 | 300 | 500 | 1000 | ∞   |
| I. System.<br>Personen-Transport-<br>Maschinen<br>mit<br>2 Treibrädern und<br>4 Tragrädern. | 1     | 30 | 46.8 | 163.8 | 55  | 2480 | 670            | 118 | 11             | 5.5  | 198 | 5.56 | 1.625 | 8.94   | 8    | 16.5 | 23.9 | 36  | 49  | 59  | 94  | 137 | 172  | 198 |
|   | 2     | 31 | 48.4 | 169.4 | 60  | 2700 | 670            | 130 | 12             | 6.0  | 216 | 5.66 | 1.650 | 9.07   | 8.7  | 18   | 26.5 | 40  | 53  | 64  | 102 | 150 | 188  | 216 |
|   | 3     | 32 | 49.9 | 174.6 | 65  | 2920 | 730            | 143 | 13             | 6.5  | 234 | 5.72 | 1.676 | 9.21   | 9.4  | 19.5 | 28.2 | 43  | 58  | 69  | 110 | 163 | 203  | 234 |
|   | 4     | 33 | 51.5 | 180.3 | 70  | 3130 | 780            | 156 | 14             | 7.0  | 252 | 5.78 | 1.693 | 9.31   | 10.1 | 21   | 30.4 | 46  | 62  | 75  | 119 | 171 | 219  | 252 |
|   | 5     | 34 | 53.0 | 185.5 | 75  | 3390 | 840            | 170 | 15             | 7.5  | 270 | 5.82 | 1.723 | 9.48   | 11.0 | 22.5 | 32.6 | 50  | 67  | 80  | 127 | 187 | 235  | 270 |
|   | 6     | 35 | 54.6 | 191.1 | 80  | 3600 | 900            | 182 | 16             | 8.0  | 288 | 5.85 | 1.730 | 9.51   | 11.6 | 24   | 34.7 | 53  | 71  | 85  | 136 | 200 | 230  | 288 |
| II. System.<br>Waaren-Transport-<br>Maschinen<br>mit 4 gekuppelten<br>Treibrädern.          | 1     | 36 | 56.2 | 142.7 | 72  | 3240 | 810            | 152 | 16             | 9.6  | 352 | 5.05 | 1.625 | 6.50   | 17.4 | 32   | 45   | 70  | 89  | 107 | 152 | 246 | 296  | 352 |
|   | 2     | 37 | 57.7 | 146.5 | 76  | 3420 | 850            | 162 | 17             | 10.2 | 374 | 5.08 | 1.624 | 6.50   | 18.5 | 34   | 48   | 75  | 95  | 113 | 162 | 262 | 314  | 374 |
|   | 3     | 38 | 59.3 | 150.6 | 81  | 3640 | 910            | 172 | 18             | 10.8 | 396 | 5.09 | 1.636 | 6.54   | 19.6 | 36   | 51   | 79  | 100 | 120 | 171 | 277 | 333  | 396 |
|   | 4     | 39 | 60.8 | 154.4 | 85  | 3820 | 950            | 183 | 19             | 11.4 | 418 | 5.09 | 1.630 | 6.58   | 20.7 | 38   | 54   | 84  | 106 | 127 | 181 | 293 | 352  | 418 |
|   | 5     | 43 | 62.4 | 158.5 | 90  | 4070 | 1020           | 194 | 20             | 12.0 | 440 | 5.09 | 1.655 | 6.62   | 21.8 | 40   | 57   | 88  | 111 | 133 | 190 | 308 | 370  | 440 |
| III. System.<br>Waaren-Transport-<br>Maschinen<br>mit 6 gekuppelten<br>Treibrädern.         | 1     | 41 | 63.9 | 127.8 | 84  | 3780 | 940            | 195 | 21             | 18.9 | 714 | 5.75 | 1.305 | 4.10   | 45.8 | 75   | 6    | 145 | 189 | 223 | 347 | 504 | 693  | 714 |
|   | 2     | 42 | 65.5 | 131.0 | 88  | 3960 | 990            | 200 | 22             | 19.8 | 748 | 5.76 | 1.303 | 4.09   | 48.0 | 79   | 2    | 152 | 198 | 223 | 363 | 528 | 726  | 748 |
|   | 3     | 43 | 67.1 | 134.2 | 92  | 4140 | 1040           | 212 | 23             | 20.7 | 782 | 5.77 | 1.300 | 4.08   | 50.0 | 82   | 8    | 158 | 207 | 241 | 379 | 552 | 759  | 782 |
|   | 4     | 44 | 68.6 | 137.2 | 96  | 4360 | 1090           | 221 | 24             | 21.6 | 816 | 5.78 | 1.295 | 4.07   | 52.0 | 86   | 4    | 166 | 216 | 254 | 396 | 576 | 792  | 816 |
|   | 5     | 45 | 70.2 | 140.4 | 100 | 4500 | 1120           | 230 | 25             | 22.5 | 850 | 5.78 | 1.290 | 4.05   | 54.0 | 90   | 0    | 173 | 225 | 265 | 415 | 600 | 825  | 850 |