Die größten zur Beschleunigung nöthigen Drücke.

1. Für Stabilmaschinen.

Setzt man die erhobenen Gewichtswerthe in die für Metermaß zurechtgebrachten Formeln für den größten Beschleunigungsdruck bei Beginn des Hinganges, so ergibt sich dieser:

a) für kleine Hochdruckmaschinen

$\frac{P}{f} = \cdot 28$ Hub bis $\cdot 7\ m$ . . $q_1 = \frac{1}{7}\frac{v^2}{l}$ . . (7*a*)

b) für große Hochdruckmaschinen

$\frac{P}{f.l} = \cdot 40$ Hub über $\cdot 7\ m$ . . $q_1 = \frac{1}{5} v^2$ . . (7*b*)

c) für kleine Niederdruckmaschinen

$\frac{P}{f} = \cdot 20$ Hub bis $\cdot 9\ m$ . . $q_1 = \frac{1}{10}\frac{v^2}{l}$ . . (7 *c*)

d) für große Niederdruckmaschinen

$\frac{P}{f.l} = \cdot 22$ Hub über $\cdot 9\ m$ . . $q_1 = \frac{1}{9} v^2$ . . (7*d*)

Für endliche Stangenlängen wären die Werthe rechts vom Gleichheitszeichen in all' den Gleichungen mit $\left(1 + \frac{r}{L}\right)$ zu multipliciren.

Hätte beispielsweise eine größere Hochdruckmaschine $v = 3 \cdot 0\ m$ Kolbengeschwindigkeit, so würde sie nach Gleichung (7*b*) bei unendlicher Stangenlänge einen Druck $q_1 = \frac{1}{5} . \overline{3}^2 = 1 \cdot 8$ Atm. bei Ingangbringung ihres Gestänges verzehren. Bei fünffacher Stangenlänge steigt dieser Druck auf $q_1 = \left(1 + \frac{1}{5}\right) . 1 \cdot 8 = 2 \cdot 16$ Kilogr. für jeden einzelnen Quadratcentimeter ihrer Kolbenfläche.

In kleineren Maschinen ist der Werth mit von der Hublänge oder der Tourenzahl abhängig. Dieselbe mittlere Kolbengeschwindigkeit von 3·0 *m* verlangt zur Beschleunigung nach (7*a*)

bei	$l =$	·3	·4	·5	·6	Meter Hub,
	$q_1 =$	4·3	3·2	2·5	2·1	Atm. bei unendl. Länge,
und	$q_1 =$	5·2	3·8	3·0	2·5	„ „ 5facher „

der Schubstange zur Beschleunigung der Massen beim Anhub.

Man bemerkt, wie kleine Maschinen mit kurzem Hub wesentlich mehr Beschleunigungsdruck verlangen, als größere Maschinen. Bei 0·3 *m* wird derselbe mehr als doppelt so hoch, als bei 0·6 *m* Hub.

Wichtig sind die Verhältnisse für die Niederdruckmaschine.

Wie später gezeigt wird, dürfen die zur Beschleunigung der Massen benöthigten Drücke eine bestimmte Grenze (den freien Dampfdruck auf den Kolben) nie überschreiten. Wäre nun in einer großen Niederdruckmaschine diese Grenze für q_1 mit $q_1 =$ 1 Kilogr. per 1 Quadratcentimeter (1 Atm.) gesetzt, so ergibt die Gleichung (7*d*) eine mittlere Kolbengeschwindigkeit $v = \sqrt{9 q_1} =$ 3 *m* per Secunde als größten Werth hiefür, der sich bei 5facher Schubstangenlänge auf $v = 2·7$ *m* verringert.

Derselbe gestattete Grenzwerth für die Beschleunigung der Massen von $q_1 = 1$ Atm. entspricht in kleineren solchen Maschinen einer Kolbengeschwindigkeit nach Gl. (7*c*)

bei	$l =$	·3	·5	·7	·8 *m*	Hub
von	$v =$ 1·7	2·2	2·6	2·8 *m*	bei unendlicher Länge,	
und	$v =$ 1·5	2·0	2·3	2·5 *m*	„ 5facher	„

der Schubstange gegen die Kurbel.

2) Locomotive. Nach gleicher Weise behandelt, ergibt die Formel (7)

unter der Annahme des Gewichtes der hin- u. hergehenden Theile von Locomotivmaschinen	den größten bei jedem Hub zur Ingangsetzung derselben nöthigen Druck in Atm.
e) ohne Kuppelstangen $\frac{P}{f.l} = \cdot 33$	$. \; . \; q_1 = \frac{1}{6} v^2 \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (7e)$
f) mit Kuppelstangen $\frac{P}{f.l} = \cdot 45 - \cdot 55$	$. \; . \; q_1 = \frac{1}{4\cdot 5} - \frac{1}{3\cdot 6} v^2 \; . \; . \; . \; (7f)$

$\overset{6}{v} = \sqrt{6q} = \sqrt{36}$

für unendliche Schubstangen. Für endliche Schubstangen ist der Werth rechts vom Gleichheitszeichen mit $\left(1 + \frac{r}{L}\right)$ zu multipliciren. Wären beispielsweise in einer Locomotive 6 Atm. freier Druck zur Beschleunigung ihrer Kolben- und Gestängemassen verfügbar, so würde dies nach Gl. (7*e*) einer Kolbengeschwindigkeit von 6 *m* per Sec. entsprechen, was sich durch die Rücksicht auf die etwa 5fache Stangenlänge auf 5·5 *m* per Sec. stellt, und anstandslos zulässig ist.

3) Schiffsmaschinen (Torpedoboote) nach Gleichung (7)

bei der Annahme der Gestängsgewichte der	der größte zur Massenbeschleunigung nöthige Druck
g) Hochdruckseite $\frac{P}{f.l} = \cdot 45$	$. \; . \; . \; . \; q_1 = \frac{1}{4\cdot 5} v^2 \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (7g)$
h) Mitteldruckseite $\frac{P}{f.l} = \cdot 20$	$. \; . \; . \; . \; q_1 = \frac{1}{10} v^2 \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (7h)$
i) Niederdruckseite $\frac{P}{f.l} = \cdot 12$	$. \; . \; . \; . \; q_1 = \frac{1}{16} v^2 \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (7i)$

Für endliche Stangenlängen sind die Werthe rechts der Gleichungen mit $\left(1 + \frac{r}{L}\right)$ zu multipliciren.

Man erkennt hiebei, wie die Hochdruckseiten solcher Maschinen einen größeren Beschleunigungsdruck als die Locomotiven und selbst die stabilen Maschinen bedingen, was von den schwereren Gestängen für die 12 und mehr Atmosphären Anfangsdruck und den großen Schubstangenköpfen für die gekröpften Axen herrührt. Auch wird häufig, der Vertauschbarkeit der Theile und einfachen Reserven halber, das Hochdruckgestänge mit jenem der übrigen größeren Cylinder gleichgemacht, wodurch sich dessen relatives Gewicht erhöht, und den größeren Beschleunigungsdruck beansprucht.

Die Niederdruckseiten erscheinen aber wesentlich günstiger als bei Stabilmaschinen. Sei hier wieder $q_1 = 1$ Atm. wie dort als Grenze für den Beschleunigungsdruck gesetzt, so ergibt Gleichung ($7\,i$) eine mittlere Kolbengeschwindigkeit von $v = \sqrt{16\,q_1} = 4\,m$ per Secunde bei unendlicher und von $v = 3{\cdot}6\,m$ für 5fache Stangenlänge. Diese Geschwindigkeit ist daher bei den hier vorkommenden kleinen Huben von ·4—·6 Metern $1^1/_2$ bis doppelt so groß als in Stabilmaschinen bei gleichem Druck.

Wollten aber höhere Geschwindigkeiten unbedingt erreicht werden, so müsste das Gewicht des treibenden Gestänges derart herabgesetzt werden, dass der größte zur Beschleunigung desselben beim Anhube nöthige Druck die verfügbare Grenze nicht überschreitet. Wäre diese wieder, z. B. im Niederdruckcylinder einer Torpedoboot-Maschine $q_1 = 1$ Atm., und sollte die mittlere Kolbengeschwindigkeit $v = 5{\cdot}5\,m$ betragen, so dürfte das Gestänge nicht schwerer sein als Gl. (7_1) bei 5facher Schubstangenlänge ergibt:

q, ist als frei Dampfdr. aufzufassen.

$$1 = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{1}{5}\right)\frac{P}{f.l}\,.\,5{\cdot}5^2, \qquad \frac{P}{f.l} = {\cdot}055 \text{ Kil.}$$

Wäre der Hub $l = {\cdot}4\,m$, so würde das Gewicht $\frac{P}{f} = {\cdot}022$ Kil. werden müssen, was heute noch unerreichbar scheint und mit dem die Bedingung der Gefahrlosigkeit diese Geschwindigkeit ausschließt, wie später gezeigt werden wird.