

Dänische Eisenbahnen. — Dampfarbeit.

	Fracht für 100 kg in Öre						
	Stückgüter			Wagenladungen			
	1	2	3	4	5	6	7
Abfertigungsgebühr	60	30	25	12	10	10	8
Einheitssatz für die ersten 60 km	2.25	1.125	0.75	0.64	0.375	0.25	0.22
„ f. d. folgenden 60 km	1.25	0.625	0.4	0.32	0.25	0.175	0.16
„ „ „ „ 60 „	0.6	0.3	0.18	0.18	0.125	0.125	0.125
„ „ alle weiteren 60 „	0.3	0.15	0.125	0.12	0.1	0.1	0.1

Für kürzere Entfernungen wird die Abfertigungsgebühr herabgesetzt.

Klasse 1 ist die Eilguttaxe, 2 die Taxe für Stückgut in Mengen unter 500 kg, 3 die Taxe für größere Stückgutmenen, Klasse 4 ist die allgemeine Wagenladungsklasse, die Klassen 5, 6 und 7 finden auf die im Tarif benannten Wagenladungsgüter Anwendung.

Literatur: Geschichtliche Entwicklung der Eisenbahnen Dänemarks von M. Molsen im Arch. f. Ebnw. 1910, S. 944. — Rev. gén. d. chem. 1911, S. 412. Les chemins de fer de Danemark. Andersen.

Dampfarbeit (*work done by the steam; travail de la vapeur; lavoro del vapore*), d. i. die Arbeit, die durch Kraftäußerung des Dampfes auf einer bestimmten Weglänge verrichtet wird.

Diese Kraftäußerung geschieht zumeist in Kolbendampfmaschinen, Dampfturbinen, in Pulsometern und Dampfstrahlapparaten sowie in Dampfleitungen. In Dampfgefäßen für Heiz- und Kochzwecke verrichtet der Dampf nur bei unmittelbarer Berührung mit dem Heiz- und Kochgut äußere Arbeit.

Schon bei der Dampfbildung findet eine Überwindung des auf der Wasseroberfläche lastenden Druckes p unter Zunahme des Volumens dv des Dampfes statt, und wird die Arbeit $p dv = dL$ geleistet.

Diese Arbeit ist ein Teil der im Dampfe enthaltenen Wärme, die dem Wasser zugeführt wird und einerseits zur Erhöhung der Temperatur desselben (Zunahme der Schwingungsarbeit der Moleküle $= dW$) dient (kinetische Energie), andererseits die Umwandlung des Wassers in Dampf (Lockerung der Moleküle $= dJ$) bewirkt (potentielle Energie) und endlich die oben erwähnte Volumenzunahme unter Druck erzielt, die mit „äußere Arbeit“ dL bezeichnet wird.

Nach der Wärmetheorie ist $dQ_{\text{Kal.}} = A(dW + dJ + dL)$, wobei $A = \frac{1}{427}$, der Wärmewert einer Arbeitseinheit ist. Da die Arbeitseinheit mit 1 kg bewertet wird und eine Wärmeinheit äquivalent ist 427 mkg , so ist $\frac{1}{A} = 427$, der Arbeitswert der Wärmeinheit. Sollen daher Arbeiten als Wärmemengen (Kalorien) ausgedrückt werden, so

sind sie mit A , d. i. $\frac{1}{427}$ zu multiplizieren. Sollen Wärmemengen als Arbeitswerte ausgedrückt werden, so ist bei den Wärmemengen der Faktor $\frac{1}{A} = 427$ vorzusetzen.

Arbeit des Dampfes in Dampfzylindern. Wenn der im Kessel gebildete Dampf in einen Dampfzylinder eintritt, der mit zurückweichendem belasteten Kolben versehen ist und in diesem Zylinder expandiert, so kann (s. Schüle, Technische Wärmemechanik. Berlin, Jul. Springer, 1909; und Dubbel, Entwerfen und Berechnen der Dampfmaschinen. Berlin, J. Springer, 1907) die in dem Zylinder verrichtete Arbeit des Dampfes in einem Idealdiagramm (Abb. 154) durch Auftragen des Dampf-

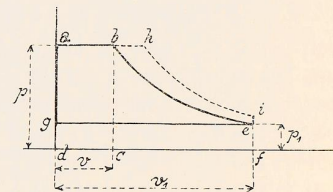


Abb. 154.

druckes p als Ordinate und des Volumens v als Abszisse dargestellt werden. (Für das Idealdiagramm wird adiabatische Expansion zu grunde gelegt.)

Es bedeutet dann:
 die Fläche $abcd$ die Volldruckarbeit L ,
 „ „ $befc$ „ Expansionsarbeit L'' ,
 „ „ $efdg$ „ Gegendruckarbeit L''' , und
 die Linie bc , bzw. hi die Zustandlinie.

Die Größen dieser 3 Flächen erhalten ihren mathematischen Ausdruck durch nachstehende für 1 kg Dampfgewicht geltende Formeln:

$$L = p \cdot v$$

$$L'' = \frac{p_1 \cdot v_1}{k-1} \left(1 - \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^{k-1} \right)$$

$$L''' = p_2 \cdot v_2$$

In diesen Formeln ist p der Anfangs-, p_2 der Enddruck des gesättigten Dampfes in kg/cm^2 , v das Gewicht des Anfangs-, v_2 das des Endvolumens des Dampfes f. d. m^3 , bei Satttdampf ist v_1 und v_2 aus den Dampftabellen zu entnehmen, bei Heißdampf ist $v = \frac{47 \cdot 1 (273 + t)}{p} - 0.016$ nach Linde, t ist die Temperatur des überhitzten Dampfes,