

in ihrem weiteren Verlaufe nahezu in der Mitte zwischen denselben bleiben, das heißt mit anderen Worten, wenn die Arbeitsflüssigkeit mit Beginn der adiabatischen Expansion ungefähr 50% Wasser enthält, so wird auch während der Expansion dieser Prozentsatz ziemlich ungeändert bleiben; ist der Dampf jedoch wesentlich nasser zu Beginn der Expansion, dann wird er durch die adiabatische Expansion teilweise getrocknet.

Es soll an späterer Stelle gezeigt werden, daß das Entropie-Temperaturdiagramm auch gebraucht werden kann, um die Veränderung der Dampftrockenheit in wirklichen Dampfmaschinen, deren Arbeitsprozeß nichts weniger als adiabatisch verläuft, zu veranschaulichen.

**63. Entropie-Temperaturdiagramm einer Maschine ohne Expansion.** Im Gegensatz zu den in §§ 60 und 61 behandelten Fällen soll nunmehr das Entropie-Temperaturdiagramm für eine Maschine entworfen werden, welche ohne Expansion, also mit Vollfüllung des Cylinders arbeitet.

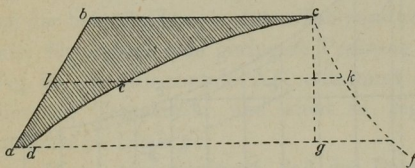


Fig. 28. Entropie-Temperaturdiagramm einer Vollfüllungsmaschine.

Im § 45 wurden bereits die vier Perioden des Kreisprozesses solcher Maschinen besprochen und das Druck-Volumendiagramm in Fig. 15 dargestellt.

In § 45 wurden bereits die vier Perioden des Kreisprozesses solcher Maschinen besprochen und das Druck-Volumendiagramm in Fig. 15 dargestellt.

In dem Entropiediagramm Fig. 28 sind die vier korrespondierenden Linien  $ab$ ,  $bc$ ,  $cd$  und  $da$ . Linie  $ab$  entspricht der Erhitzung des Wassers von der Temperatur  $T_2$  auf  $T_1$ ;  $bc$  der Verwandlung des Wassers in Dampf;  $cd$  der partiellen Kondensation, hervorgerufen durch die Berührung des Dampfes mit dem kalten Receiver, während der Kolben in der Endstellung seines Hubes verbleibt, endlich  $da$  der restlichen Kondensation, während der Kolben seinen Vorwärtshub durchläuft.  $cd$  ist eine Linie konstanten Volumens, da während dieser Zustandsänderung die Arbeitsflüssigkeit im Cylinder verbleibt und keine Bewegung des Kolbens stattfindet.

Um Punkte der Kurve  $cd$  zu finden, zeichnet man, wie in früheren Beispielen beschrieben, die Sättigungskurve  $cf$ , zieht für irgend eine Temperatur  $T$  zwischen  $T_2$  und  $T_1$  die Horizontale  $lk$  und teilt dieselbe in einem Punkte  $e$  derart, daß  $\frac{le}{lk}$  die Trockenheit des Dampfes  $q$  in dem Momente darstellt, als dessen Temperatur auf  $T$  gesunken ist. Die Trockenheit  $q$  ergibt sich durch die Betrachtung, daß  $qV = V_1$ , wenn  $V$  das Volumen der Gewichtseinheit (1 kg) gesättigten Dampfes von der Temperatur  $T$  und  $V_1$  das Volumen der Gewichtseinheit vor Beginn der Kondensation.

sation darstellt. Während der Operation  $cd$  bleibt das Volumen der Arbeitsflüssigkeit ungeändert und daher gleich  $V_1$ ; somit ist  $q = \frac{V_1}{V}$ , und die Lage des Punktes  $e$  bestimmt sich aus dem Verhältnis

$$le = \frac{V_1}{V} \cdot lk.$$

Die Arbeit, welche durch den Entfall der adiabatischen Expansion verloren geht, ist durch die Fläche  $egd$  dargestellt. Das Diagramm Fig. 28 ist für einen Anfangsdruck = 12 kg/qcm und einen Gegendruck während des Kolbenrücklaufes  $da$  von 0,2 kg/qcm, beziehungsweise für die Temperaturen  $T_1 = 460$  und  $T_2 = 333$  skizziert.

**64. Unvollständige Expansion.** Der Fall unvollständiger Expansion ist in ähnlicher Weise zu behandeln, wie der vorhergehende Fall.

Die adiabatische Expansion sei soweit fortgesetzt, daß mit Ende des Kolbenhubes die Temperatur auf ein Niveau gefallen ist, welches in dem Entropie-Temperaturdiagramm durch die durch  $c'$  Fig. 29 gehende Horizontale  $mn$  dargestellt sei. Den adiabatischen Prozeß stellt Linie  $cc'$  dar. Der

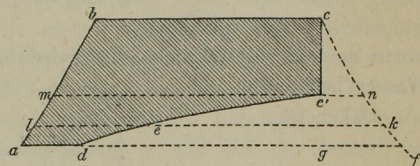


Fig. 29. Entropie-Temperaturdiagramm unvollständiger Expansion des Dampfes.

Dampf werde nun durch Kontakt mit dem kalten Receiver plötzlich abgekühlt; die Kurve konstanten Volumens dieser Periode stellt die Linie  $c'd$  dar. Nun beginnt der Kolbenrücklauf  $da$ . Um die Kurve  $c'd$  zu zeichnen, nimmt man wieder, wie im vorigen Beispiel, einen Punkt  $e$  in irgend einem Horizonte derart an, daß

$$le = q' \cdot \frac{V'}{V} \cdot lk,$$

wenn  $V'$  das Volumen der Gewichtseinheit (1 kg) gesättigten Dampfes von jener Temperatur ist, welche dem Punkte  $c'$  entspricht und  $q'$  die Trockenheit in  $c'$  bedeutet, gegeben durch das Verhältnis  $\frac{m'c'}{mn}$ .

In dem Diagramm Fig. 29 sind die Annahmen so getroffen, daß die Anfangsspannung per 12 kg/qcm durch die adiabatische Expansion auf 1,36 kg/qcm reduziert wurde; der Gegendruck beträgt, wie in Fig. 28, 0,2 kg/qcm. Die Temperaturen sind daher wie dort  $T_1 = 460$  und  $T_2 = 333$ ; die Endtemperatur der Expansion beträgt  $T = 380,8$ .

Bei Annahme der plötzlichen Kondensation, dargestellt durch die Linie  $cd$  in Fig. 28 und  $c'd$  in Fig. 29, wurde zur Vereinfachung der Sachlage vorausgesetzt, daß der Dampf im Cylinder zurückgehalten und der