

4. Die im Kurbeltrieb wirkenden Kräfte.

a) Ermittlung des Kolbendruckverlaufs, erläutert an einer Betriebsdampfmaschine.

Die in den Zylindern wirksamen Kräfte sind durch den Spannungsverlauf, beispielsweise für die Maschine Tafel I durch die Schaulinien Abb. 1051 bis 1053 gegeben. Als Ordinaten sind die Dampf- und Pumpendrucke zu den Kolbenwegen als Abszissen aufgetragen, Linien, wie sie bei der Untersuchung der Anlage mittels des Indikators gefunden werden. Zur Erläuterung sei zunächst nur die Wirkung des Dampfes verfolgt, die Maschine also als Betriebsmaschine einer Fabrik gedacht und die auf der Hinterseite des Hochdruckzylinders aufgenommene Schaulinie, Abb. 1051 rechts, betrachtet. Von *A* bis *B* strömt Frischdampf in den Zylinder und schiebt den Kolben im Sinne des oberen Pfeiles nach vorn — Einströmzeit. Im Punkte *B* wird das Einlaßventil geschlossen; der im Zylinder vorhandene Dampf dehnt sich aus und wirkt mit sinkendem Druck auf den Kolben — Expansions- oder Ausdehnungsvorgang —, bis im Vorausströmpunkt *C*, kurz vor der vorderen Totlage des Kolbens, das Auslaßventil gehoben wird und der Dampf in die Verbindungsleitung zum Niederdruckzylinder strömt. Im Totpunkt *D* beginnt der Kolben seinen Rücklauf; er schiebt den Dampf während der Ausströmzeit aus dem Zylinder, bis in *E* das Auslaßventil geschlossen und der im Zylinder noch vorhandene Dampf durch den Kolben annähernd auf die Einströmspannung verdichtet wird — Kompressions- oder Verdichtungszeit. Nahe dem hinteren Totpunkt, im Voreinströmpunkt *F*, tritt durch Öffnen des Einströmventils neuer Frischdampf ein; der Kreislauf beginnt in *A* von neuem.

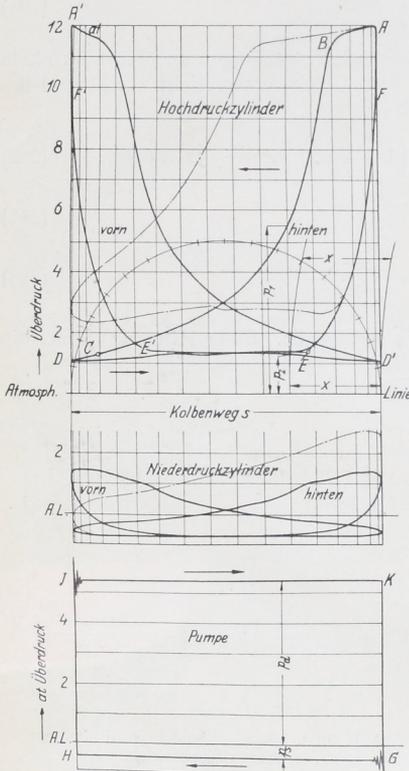


Abb. 1051 bis 1053. Druckverlauf in den Dampfzylindern und der Pumpe der Wasserwerkmaschine Tafel I.

Die auf den Kolben tatsächlich wirkenden Kräfte ergeben sich ohne Schwierigkeit, wenn man beachtet, daß auf seiner Vorderseite der Aaspuff- und Verdichtungsabschnitt durchlaufen wird, während der Dampf auf der Rückseite einströmt und sich ausdehnt und umgekehrt, daß also zum Linienzug *ABCD*, Abb. 1051 und 1054, der Schaulinie auf der Rückseite der Druckverlauf *D'E'F'A'* auf der Vorderseite des Kolbens gehört. In einer beliebigen, durch die Abszisse *x* gekennzeichneten Kolbenstellung ist dann der Überdruck, mit dem der Kolben verschoben wird, durch:

$$P = p_1 \cdot F' - p_2 \cdot F'' \quad (296)$$

gegeben, wenn p_1 und p_2 die Drucke, F' und F'' die wirksamen Kolbenflächen auf der Rück- und Vorderseite sind, die durch die Stangenquerschnitte oder durch das Fehlen der Längsange auf der Rückseite des Kolbens verschieden sein können. P , für alle Stellungen