

Soll die Leistung ( $N$ ) einer Dampfmaschine berechnet werden, so müssen bekannt sein die Größe des Dampfdruckes, die Größe der Kolbenfläche und die Größe des Kolbenhubes sowie die Anzahl der Umdrehungen, die die Kurbelwelle in der Minute macht. Ist die Größe des Dampfdruckes  $p$  at (Atmosphären), die Größe der Kolbenfläche  $F$  qcm, die Größe des Kolbenhubes  $l$  Meter und die Anzahl der Umdrehungen in der Minute  $n$ , so wirkt auf den Kolben ein Druck von  $F \cdot p$  kg. Hat der Kolben seinen Hub von  $l$  Meter zurückgelegt, so ist die hierbei geleistete Arbeit  $F \cdot p \cdot l$  mkg. Dieser Weg wird aber in der Minute  $n$ -mal zurückgelegt, die minutliche Leistung ist also  $F \cdot p \cdot l \cdot n$  mkg oder die sekundliche  $N = \frac{F \cdot p \cdot l \cdot n}{60}$  mkg  $= \frac{F \cdot p \cdot l \cdot n}{60 \cdot 75}$  PS. Dieses ist die Leistung, wenn der Dampf nur auf einer Seite des Kolbens wirkt. Die meisten Maschinen sind aber *doppeltwirkend*, d. h. der Dampf wirkt abwechselnd auf beide Seiten des Kolbens. Die Leistung ist daher:  $N = 2 \cdot \frac{F \cdot p \cdot l \cdot n}{60 \cdot 75}$  PS. Die in dieser Gleichung stehenden Größen sind mit Ausnahme von  $p$  und  $n$  feststehend und direkt meßbar. Die Tourenzahl  $n$  ist mit Uhr oder Geschwindigkeitsmesser ablesbar, und die Spannung  $p$  wird aus dem Diagramm ermittelt. Wie oben erläutert, ist über dem kleinen Kolben 12 (Fig. 101) eine Feder 14, die Indikatorfeder, angeordnet. Von dieser Feder wird durch Versuche vorher festgestellt, um wieviel sie sich bei jeder Druckerhöhung zusammendrückt. Wird z. B. die Feder bei jeder Druckerhöhung von 1 at um 1 cm zusammengedrückt und beträgt die Höhe 6, 7 des Diagramms in Fig. 101 3 cm, so ist der Druckunterschied zwischen Eintritts- und Endspannung 3 at. Ist die Maschine eine Volldruckmaschine, wobei während des ganzen Kolbenhubes die Spannung im Zylinder unverändert bleibt, so würde im vorliegenden Beispiel in die obige Gleichung für  $p$  der Wert 3 einzusetzen sein. Anders verhält es sich, wenn die Maschine, wie das Diagramm in Fig. 101 zeigt, als Expansionsmaschine gedacht ist. Unter diesen Umständen bleibt die Spannung nur auf dem Kolbenwege 7', 8' unverändert und sinkt hierauf allmählich, bis der Kolben seine Endstellung erreicht hat. In diesem Falle wird eine sogenannte mittlere Spannung bestimmt, die während des ganzen Kolbenhubes in unveränderter Höhe wirkend gedacht ist. Ein Weg zur Bestimmung dieser mittleren Spannung ist folgender. Man denke sich das Diagramm in zahlreiche, zur Höhe 6, 7 parallel verlaufende schmale Streifen zerlegt, summiere die mittleren Höhen dieser Streifen und dividiere dann diese Summe durch die Anzahl der Streifen. Das Resultat ist die mittlere Spannung. Einfacher gestaltet sich deren Bestimmung mit Hilfe des *Planimeters*, das ist ein Instrument zur Messung des Flächeninhaltes des Diagramms. Mittels eines Stiftes wird der äußere Umriß des Diagramms umfahren und dann von einer Skala der Flächeninhalt abgelesen. Nachdem dieses geschehen ist, wird die Höhe eines Rechtecks bestimmt, dessen Fläche gleich dem soeben abgelesenen Flächeninhalt und dessen Länge gleich der Länge des Diagramms ist. Dieses Rechteck denke man sich dann so auf das Diagramm gelegt, daß Grundlinie des Diagramms und Grundlinie des Rechtecks zusammenfallen. Das Expansionsdiagramm ist damit in ein Volldruckdiagramm verwandelt, aus dem die mittlere Spannung des Expansionsdiagramms ohne weiteres ablesbar ist. Diese Spannung wird dann in die Gleichung für  $N$  eingetragen.

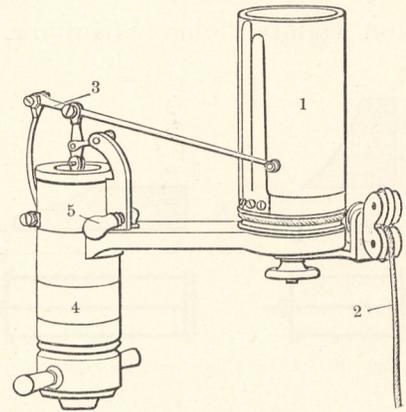


Fig. 102. Indikator.

Befindet sich der Kolben in der Endstellung, so ist zwischen ihm und den abschließenden Flächen des Steuerorgans noch ein Raum vorhanden, der von dem Raum zwischen Zylinderdeckel und Kolbenfläche und dem von diesem Raum zu den Steuerorganen führenden Kanälen gebildet wird (vgl. Fig. 105). Dieser Raum wird, da er den Dampfverbrauch der Maschine ungünstig beeinflusst, *schädlicher Raum* genannt. Seine Größe ist hauptsächlich abhängig von der Wahl der Steuerorgane und beträgt etwa 3—16 Proz. des Hubvolumens des Kolbens.

Die oben  $N$  genannte Leistung wird genauer  $N_i$  genannt; es ist die *indizierte* Leistung der Maschine. Von ihr ist scharf zu trennen die *effektive* oder *Nutzleistung*  $N_e$ . Diese wird mittels des