

Abmessungen der Geradföhrung erzielen kann, so dass dadurch die schwingenden Massen wiederum vermindert werden, ist der ebenfalls in *Engineer*, 1889 S. 489, beschriebene Indicator von *Mc. Innes*.

Wie aus Fig. 8 ersichtlich, bezieht sich hier die Aenderung auf die Art und Weise, wie die Bewegung des Kolbens auf den Hauptlenker der Geradföhrung übertragen wird. Während bei allen anderen Indicatoren das hierzu nothwendige Glied von der Kolbenstange unmittelbar zum Hauptlenker föhrt, hat *Mc. Innes* dieses Glied zwischen die Kolbenstange und den Gegenlenker gelegt.

Bei der Construction aller bisher genannten Indicatoren nahm man behufs Gewinnung brauchbarer Dia-

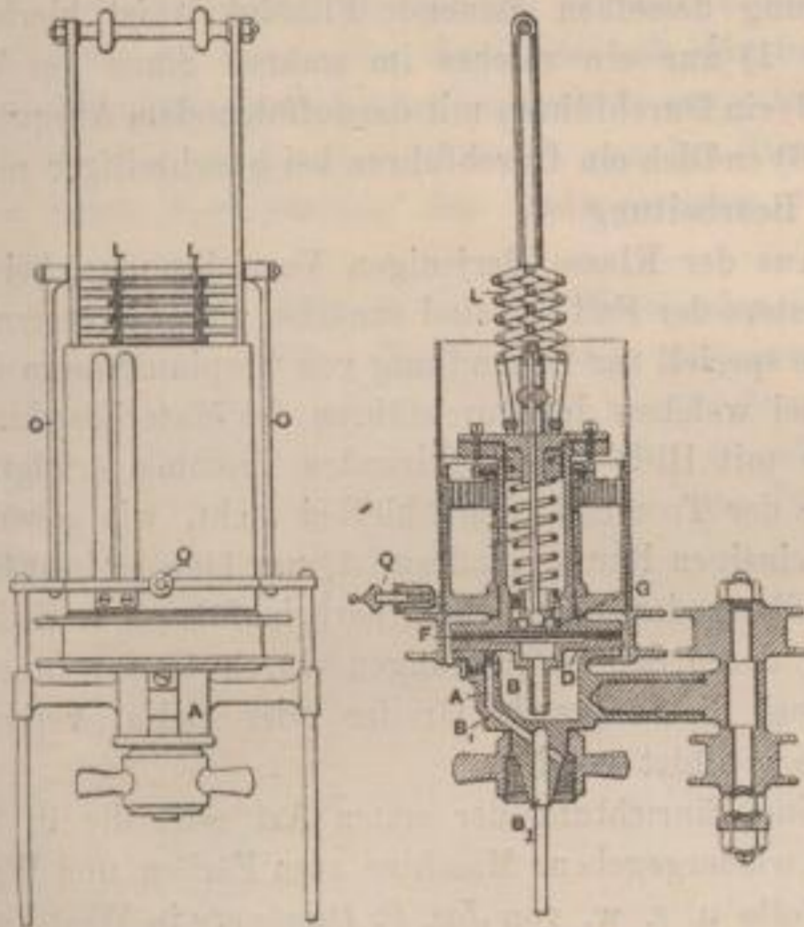


Fig. 9.  
Indicator von Fraser, Tavernier und Casper.

gramme namentlich darauf Bedacht, die Masse des Kolbens und der damit zusammenhängenden Schreibstiftföhrung auf einen immer geringeren Betrag zurückzuföhren. Ganz hiervon abweichend ist der der Firma *Fraser, Tavernier und Casper* in London patentirte, in Fig. 9 und 10 veranschaulichte Indicator ausgeföhrt; es wird bei demselben nach *Industries* vom 15. August 1890, ähnlich wie bei dem Indicator von *Brown* (1888 269 \* 59), die Durchbiegung einer elastischen Platte durch den Dampfdruck zur Aufzeichnung des Diagramms benutzt, und zwar erfolgt die Uebertragung der Plattenbewegung auf die um den Cylinder rotirende Papiertrommel mittels einer Anzahl scherenartig über einander liegender Hebel, welche in Folge ihrer bedeutenden Masse, sowie in Anbetracht der erheblichen Reibungsverluste, welche bei der Drehung der einzelnen Hebel um ihre Bolzen entstehen, bei nur einigermaßen höheren Geschwindigkeiten die Aufzeichnung eines brauchbaren Diagramms kaum gestatten werden. Der Dampf tritt durch die Oeffnung  $B_2$ , den Kanal  $B_1$  und die Bohrung  $B$  in eine Kammer  $D$ , welche mit einer Flüssigkeit gefüllt ist und mittels dieser den Dampfdruck gleichmäsig auf die elastische Platte  $F$  überträgt; auf der letzteren ruht ein kleiner Kolben  $G$ , welcher durch eine Spiralfeder niedergedrückt wird und durch eine Stange mit Kugelgelenk seine Bewegungen auf die scherenartig über einander liegenden Hebel  $L$  überträgt, welche dieselben dann vergrößert durch Stangen  $O$  dem Schreibstiftträger  $Q$  mittheilen.

Dinglers polyt. Journal Bd. 279, Heft 2. 1891/I.

Die von den bisher genannten Indicatoren aufgezeichneten Diagramme geben bekanntlich nicht direct die wirklichen, auf den Kolben ausgeübten Dampfdrücke, sondern nur die Druckschwankungen auf ein und derselben Kolbenseite während einer Umdrehung der Maschine an. Die obere oder Admissionscurve gehört in Wirklichkeit nicht zu der darunter stehenden Emissionscurve, sondern eigentlich schon zu derjenigen Emissionscurve, welche beim gleichzeitigen Indiciren der anderen Kolbenseite entstehen würde; man nimmt eben für gewöhnlich bei der Berechnung der Leistung einer Maschine aus den abgenommenen Diagrammen an, dass die Vorgänge während zweier auf einander folgenden Hübe und bei Anwendung eines einzigen Indicators, welcher durch einen Dreiwegehahn abwechselnd mit den beiden Cylinderenden in Verbindung gebracht wird, sogar während mehrerer Umdrehungen der Maschine auf beiden Kolbenseiten dieselben sind.

Unter Umständen können diese Annahmen indess zu Fehlern Veranlassung geben und man müsste dann, um ein richtiges Resultat zu erhalten, die mittels zweier Indicatoren erhaltenen Diagramme combiniren, d. h. durch Abzug der entsprechenden Ordinaten ein neues Diagramm entstehen lassen, welches nun den wirklichen Druck auf den Kolben bei jeder Stellung desselben angibt. Um dies auf weniger umständliche Weise zu erreichen, wendet man Doppelindicatoren an, welche in der Regel so eingerichtet sind, dass sich mit ihnen sowohl Einzeldiagramme als auch Diagramme, welche aus dem Unterschiede der Drücke vor und hinter dem Kolben einer Dampfmaschine resultiren, nehmen lassen. Einen derartigen Indicator von *Schäffer und Budenberg* zeigt Fig. 11; er besteht aus einer Verbindung von zwei Indicatoren, die gleichzeitig auf den

Schreibstift wirken und diesen veranlassen, direct den resultirenden Dampfdruck auf den Maschinenkolben anzugeben. Die beiden auf der Spindel  $S$  befestigten Kolben  $K$  und  $K_1$  stehen bei geöffneten Hähnen unter der Einwirkung der Drücke beider Cylinderseiten, welche bei Hochdruckmaschinen einander entgegen wirken, bei Condensationsmaschinen indess sich gegenseitig unterstützen, d. h. nach einer Richtung wirken, so dass beim Hingange des Kreuzkopfes der Maschine die Feder nach oben, beim Hergange nach unten (oder umgekehrt) um die Differenz beider Cylinderpressungen (positiv gerechnet) comprimirt, also stets auf Druck beansprucht wird.

Das Diagramm (Fig. 12) ist demnach eine theils oberhalb, theils unterhalb der atmosphärischen liegende Linie, und die Entfernung von der ersteren ist jedesmal der wirkliche Druck auf die Kolbenstange; der Curventheil oberhalb derselben gibt die Arbeit der einen, derjenige unterhalb die Arbeit der anderen Cylinderseite und die ganze

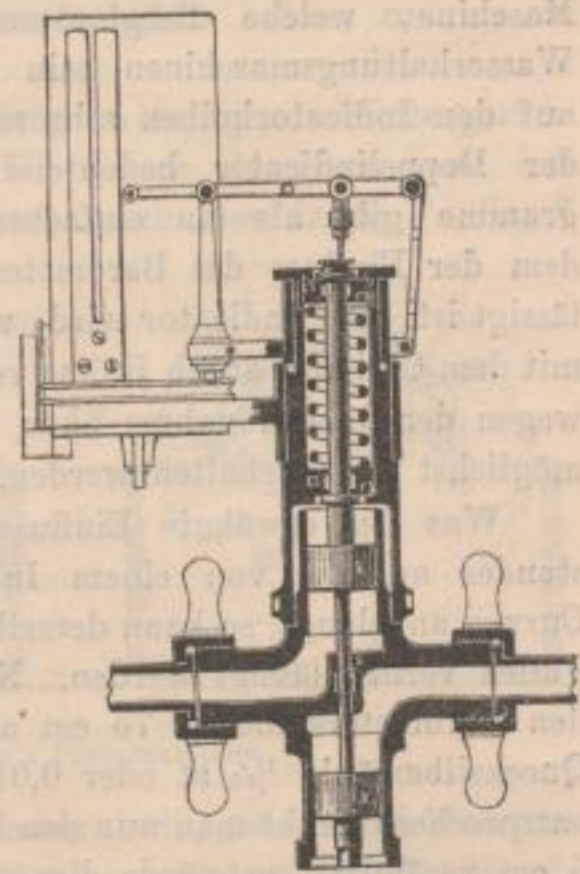


Fig. 11.  
Doppelindicator von Schäffer und Budenberg.