

# DINGLERS POLYTECHNISCHES JOURNAL.

81. Jahrg., Bd. 315, Heft 49.

Stuttgart, 8. Dezember 1900.

Jährlich 52 Hefte in Quart. **Abonnementspreis** vierteljährlich 6 M., direkt franko unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich 6 M. 65 Pf., für das Ausland 7 M. 30 Pf. Redaktionelle Sendungen und Mitteilungen bittet man zu richten: An die Redaktion von „Dinglers Polytechn. Journal“ in Stuttgart, die Expedition betreffende Schreiben an Arnold Bergsträsser Verlagsbuchhandlung (A. Kröner) Stuttgart.



**Preise für Anzeigen:** 1spaltig: 1 mm Höhe bei 48 mm Breite 10 Pf., 2spaltig (96 mm Breite): 20 Pf., 3spaltig (144 mm Breite): 30 Pf., 4spaltig (192 mm Breite): 40 Pf. Bei 6, 13, 26, 52maliger Wiederholung 10, 20, 30, 40 Prozent Rabatt. — **Beilagen** bis 20 Gramm 30 Mark netto. — Alleinige Annahmestelle für Anzeigen und Beilagen bei der Annoncen-Expedition Rudolf Mosse, Berlin, Stuttgart und Filialen.

## Die Regulierung von Dampfmaschinen für verschiedene Zwecke.

Von Willibald Trinks, Philadelphia, Pa., U. S. A.

Die Regulierung der Dampfmaschinen bildet einen Abschnitt im Maschinenbau, dessen Entwicklung von hervorragendem Scharfsinn und Erfindungsgeist Zeugnis ablegt. An Stelle des ursprünglich allein herrschenden einfachen Pendelregulators mit Einwirkung auf ein Drosselventil sind eine Unzahl der verschiedenartigsten Gewichts- und Federregulatoren, Regulierapparate, Vierpendel- und Doppelpendelregulatoren mit Einwirkung auf Drosselung oder Füllungsveränderung getreten, so dass heute eine verwirrende Menge der verschiedenartigsten Konstruktionen vorhanden ist. Die Theorie der Regulatoren an sich mit allen Einzelheiten ist klargelegt und durch Versuche bestätigt worden, so dass man heute die Auswahl hat zwischen verschiedenen rechnerischen, zeichnerischen und kinematischen Methoden. Diesen Errungenschaften der Spezialisten steht der ausübende Dampfmaschineningenieur, auch wenn er die Regulatoretheorie kennt, verhältnismässig hilflos gegenüber. Denn während einerseits jeder Regulatorprospekt den darin beschriebenen Regulator als den besten und einzig anwendungswerten anpreist, zeigen andererseits Messungen im Betriebe, dass die angegebenen oder gerechneten Ungleichförmigkeits- und Unempfindlichkeitsgrade mit den wirklich auftretenden Schwankungen der Umdrehungszahl häufig nicht übereinstimmen, und dass Abweichungen in der Umdrehungszahl auftreten, von denen in der Theorie nichts zu finden ist.

Die folgenden Erörterungen sollen daher, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu machen, dazu dienen, die richtige Wahl eines Regulators für bestimmte Gruppen von Maschinen mit Rücksicht auf deren verschiedenartige Betriebsbedingungen und die Wechselwirkung zwischen Regulator und Steuerung zu erleichtern. Ferner sollen dieselben zeigen, wie weit die gute Regulierung vom Regulator an sich, und wie weit sie von anderen Umständen abhängt, und endlich, wie weit man zu rechnen in der Lage ist, und wo die Rechnung aufhört.

Eine der grössten Maschinengruppen, diejenige der Transmissionsdampfmaschinen, weist infolge der verschiedenartigen Zwecke der angetriebenen Maschinen entsprechend grosse Unterschiede in den Anforderungen auf, welche an die Regulierung gestellt werden. Während an eine 1- bis 2pferdige Dampfmaschine zum Betriebe etwa eines Sandmischers Anforderungen in Bezug auf Gleichmässigkeit des Ganges oder auf Dampfersparnis nur in ganz geringem Masse gestellt werden, findet man dieselben Anforderungen bei den grossen Maschinen, beispielsweise für Spinnereibetrieb, so weit in die Höhe getrieben, dass es schwierig ist, denselben gerecht zu werden. Daher benutzt man in dem einen Falle einen möglichst einfachen und billigen Regulator mit Einwirkung auf ein Drosselventil, im anderen Falle dagegen einen komplizierten Gewichts- oder Federregulator mit Einwirkung auf die Grösse der Dampfzuführung.

Die Unterschiede zwischen Drosselregulierung und Füllungsregulierung lassen sich am besten aus Dampfdiagrammen (Fig. 1) erkennen. Der Linienzug  $CBAED$  stellt das Diagramm für die grösste Arbeit dar, und zwar sowohl für eine mit Drosselregulierung als auch für eine

mit Füllungsregulierung arbeitende Maschine. Mit dieser grössten Arbeitsleistung arbeiten beide Maschinen gleich unvorteilhaft, denn in beiden wird die Arbeit  $ABCDE$  mit einem Cylinderinhalt voll Dampf von der hohen Endspannung  $p_1$  geleistet. Sobald aber die Belastung geringer wird und sich der normalen Arbeitsleistung nähert, tritt der erhebliche Vorteil der Regulierung durch Veränderung der Füllung hervor, denn mit der gleichen Spannung  $p$  am Ende des Hubes liefert die Drosselregulierung, bei welcher die Füllung unverändert bleibt, nur die Arbeit

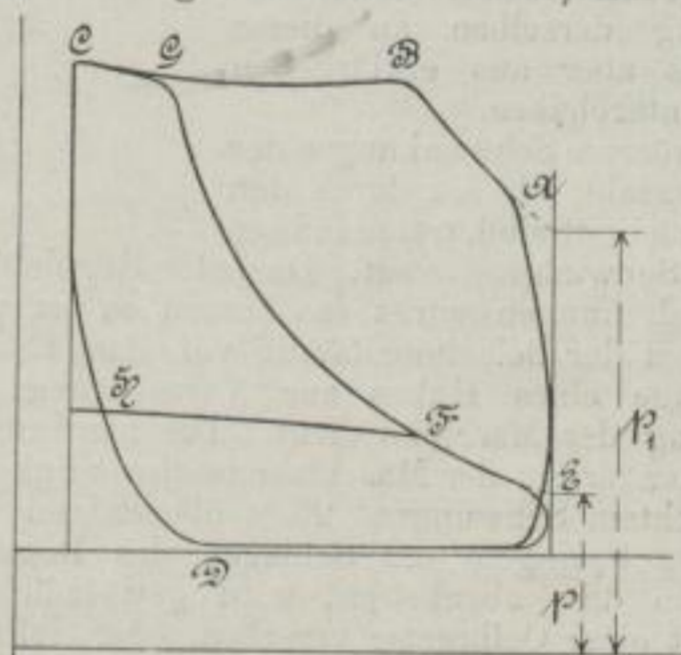


Fig. 1.

$EFHDE$ , während bei Füllungsregulierung die Arbeit  $EGCDE$  geleistet wird, was einen bedeutenden Unterschied ergibt. Der Unterschied besteht in dieser Grösse thatsächlich bei grossen Maschinen mit geheizten Cylindern, während er für kleinere Maschinen mehr und mehr verschwindet. Der Grund dafür liegt in dem Temperaturgefälle. Kleine Maschinen besitzen im Verhältnis zum Cylinderinhalt sehr grosse abkühlende Flächen, so dass bei einem Diagramm von der Form  $EGCD$  einer kleinen Maschine mehr Dampf allein durch Flächenkondensation verschluckt würde, als zur Erzeugung der Arbeit verbraucht wird. Dagegen vermindert die Drosselregulierung erstens das Temperaturgefälle durch Verminderung der Spannungsunterschiede, und zweitens überhitzt sie den durchströmenden Dampf, so dass der Kondensationsverlust verschwindend gering wird. Es ist daher vollständig zwecklos, bei einer kleinen Maschine Regulierung durch Veränderung der Füllung anzuwenden (falls nicht wie bei einigen durch Achsenregulator bethätigten einfachen Schiebern gleichzeitig eine starke Drosselung für kleine Arbeitsleistungen ausgeübt wird), weil dieselbe eine unnötige Komplizierung ohne irgend welchen Gewinn bedeutet. Selbst bis hinauf zu Maschinengrössen von 20 PS und weiter (je nach Umdrehungszahl) sind die Unterschiede infolge des Einflusses des Temperaturgefälles noch so klein, dass in der Mehrzahl der Fälle Drosselregulierung vorzuziehen ist. Für grössere Betriebsmaschinen ist dieselbe nur als Notfallsausklinkvorrichtung zu gebrauchen, sonst aber ist immer die Füllung zu verändern.