

*a* abgezogen oder ihr zugegeben, wodurch die Linie *A* als die wahre Tangentialkraftcurve entstand. Fig. 44 zeigt die Zusammenstellung für Hin- und Rückgang. Die günstigste Geschwindigkeit muss hierfür eine Linie ergeben, welche von der Widerstandslinie am wenigsten abweicht, wie es bereits früher gezeigt wurde.

Die Zapfen, welche hier stärker beansprucht sind, als in irgend einem anderen Maschinensysteme, müssen nicht nur nach Festigkeit, sondern insbesondere nach Auflagdruck und Reibungsarbeit bemessen werden. Darüber handelt aber ein eigener Schluss-theil dieser Studie.

Nachdem die Tandemaschine leicht bis Kolbengeschwindigkeiten von 6 *m* und mehr gelangen kann, zu welcher Höhe weder die Receiver- noch die Woolfmaschine mit ihren Niederdruckseiten je zu folgen im Stande sein wird, so erachte ich sie als die Verbundmaschine der Zukunft. Schon heute scheint mir ihr Gang ein ruhigerer als der ihrer Schwestern.

### Woolfmaschinen.

Ueber die Woolfmaschinen wurde das Hauptsächlichste bereits im allgemeinen Theil vorgebracht. Ihr Vortheil beruht bei stehender Anordnung in dem völligen Ausgleiche der auf- und abgehenden Massen der beiden Cylinder. Wenn letztere sehr nahe gerückt sind, benöthigt solch eine Maschine selbst keines Balanzgewichtes zum Ausgleich der Massendrücke, und steht dennoch ruhig und ohne jene wechselnde Drücke in's Fundament zu übertragen, welche später unter „Das Gegengewicht“ näher betrachtet werden sollen.

Die Kolbengeschwindigkeiten der Woolfmaschinen werden sich genau so wie jene der Receivermaschine begrenzen, und Alles, was dort gesagt wurde, gilt ohne Ausnahme und ohne Zuthat auch hier. Aus den Diagrammen der Verbundmaschinen Fig. 39—49 ist noch manch andere Thatsache zu ersehen, ohne dass auf jede einzelne hier weiters eingegangen werden soll.

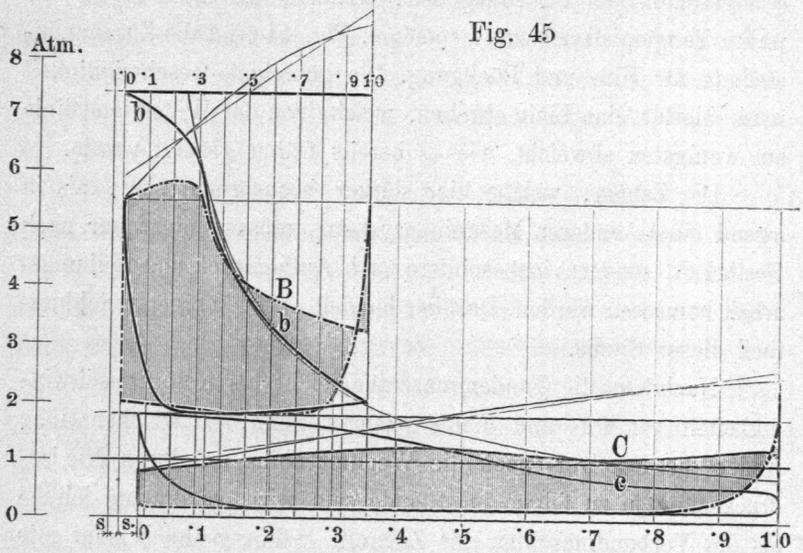
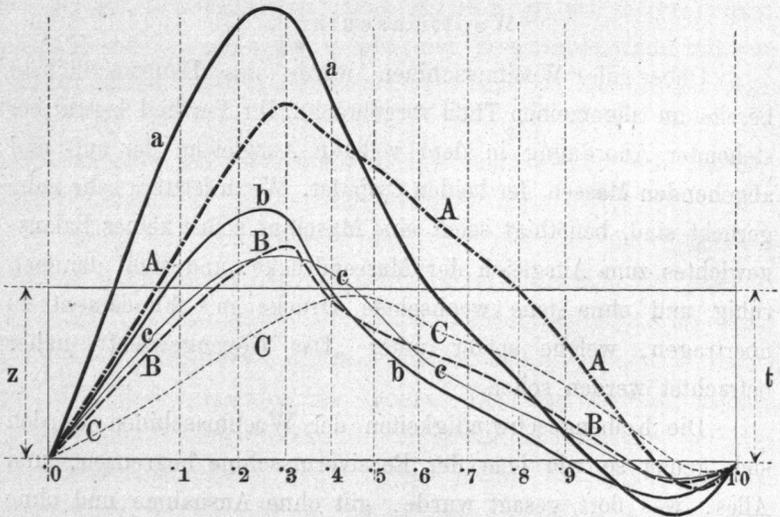


Fig. 45

Fig. 46



Die auffallendste Erscheinung ist die Beständigkeit einer positiven Summe an Drehkraft bei der Receivermaschine, trotzdem

die Compression in jedem der beiden Cylinder zu hoch getrieben ist, wie das Kolbendiagramm Fig. 39 zeigt und auch aus dem Tangentialdruckdiagramm Fig. 40 (für den Hingang) und Fig. 41 (für einen vollen Doppelhub) zu entnehmen ist. Da aber die

Fig. 47

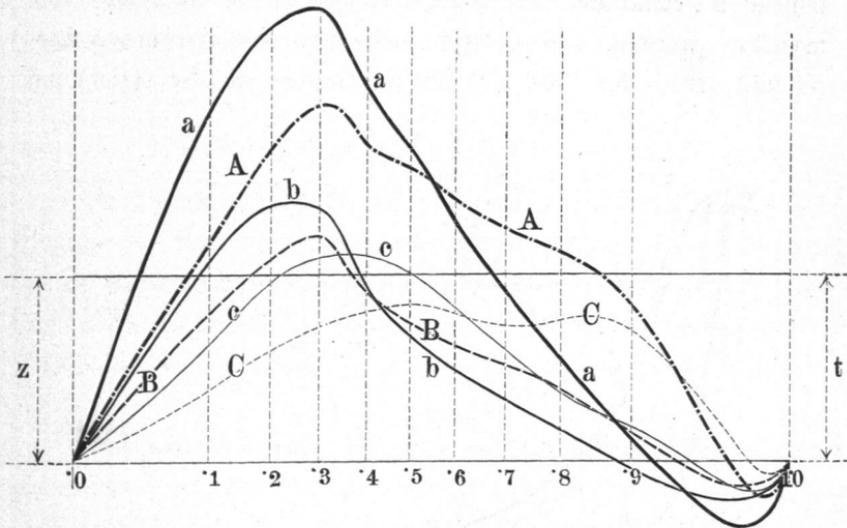
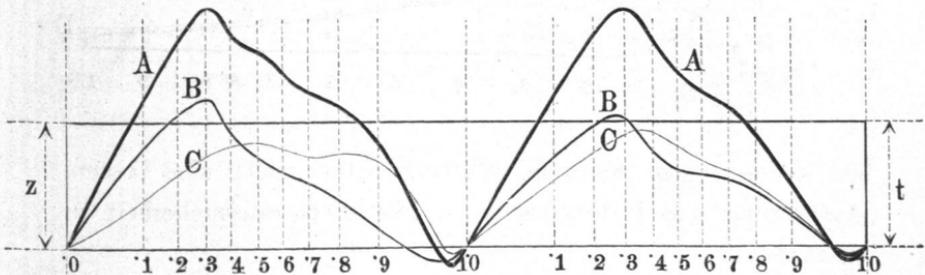


Fig. 48

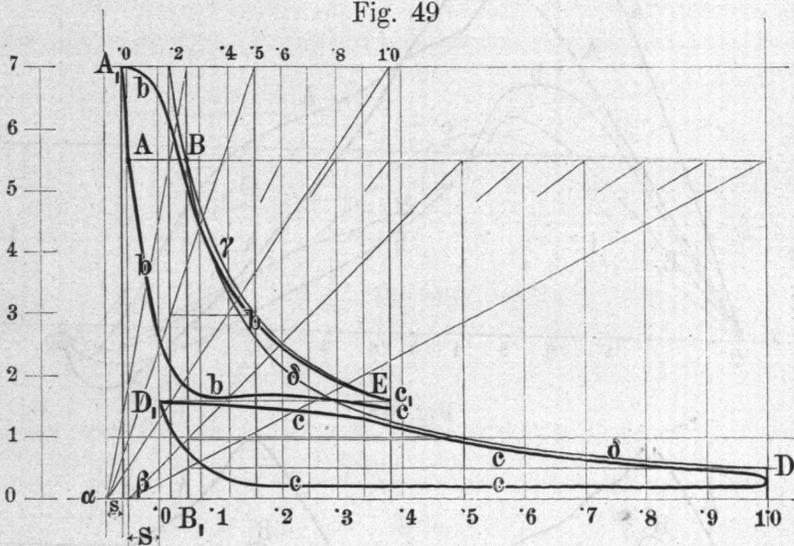


Kräfte an den um 90° versetzten Kurbeln voll auf Fug wirken, ergibt sich die oben genannte günstige Summenarbeitsweise.

Die Tandemaschine, deren Kolbendiagramme Fig. 42 fast identisch mit jenem der Receivermaschine Fig. 39 sind, weist in ihrem Kurbeldrehkrafts-Summendiagramme Fig. 43 und 44

(ebenfalls für einfachen und Doppelhub geltend) wesentlich ungünstigere Arbeitsvertheilung auf und die negativen Arbeiten je vor den Punkten 1·0 zeigen die Nothwendigkeit des Rückfluthens von Arbeit aus dem Schwungrad in die Maschine. Das Rad muss daher, aber hauptsächlich wegen der örtlich gänzlich fehlenden Drehkräfte, bedeutend schwerer als bei einer Receivermaschine werden, und bedingt nicht nur eine stärkere Achse, sondern auch, der Vor- und Rückbeanspruchung der Arme und

Fig. 49



des Keiles wegen (wenn sein Umfang direct treibt), eine bessere Ausführung und Befestigung, um gleiche Betriebssicherheit zu gewähren.

Ein Gleiches gilt von der Woolfmaschine, deren Kolbendiagramm Fig. 45 ähnlich dem früheren ist. Fig. 46 entspricht dabei der Tangentialdrucksumme für den Hingang bei einer Kurbelversetzung von  $0^{\circ}$ , während Fig. 47 unter Voraussetzung einer Kurbelstellung von  $180^{\circ}$  construirt wurde. Für letztere erscheint das Bild der Drehkräfte während eines vollen Umlaufes

in Fig. 48. Der Unterschied zwischen Fig. 46 und 47 entstand nur durch den Einfluss der endlichen Längen der Schubstangen.

In gleicher Weise würde auch bei der Receivermaschine ein Unterschied durch die Lage der Niederdruckkurbel gegen jene der Hochdruckseite entstehen, je nachdem diese voraus- oder nachtheilt. Solche Maschinen werden daher nicht völlig identische Dampfvertheilung erhalten dürfen, wenn es sich um den höchsten Gleichgang handelt.

### Dreifach-Expansionsmaschinen.

In Dreifach-Expansionsmaschinen ist der freie Druck zu Beginn des Kolbenlaufes im Mitteldruckcylinder stets größer als im Niederdruckcylinder. Bei einer Anordnung der Maschine mit drei Kurbeln ist daher der letzte allein für die Kolbengeschwindigkeit maßgebend, und von diesem Standpunkte nichts Weiteres zu bemerken.

Für die Anordnung mit zwei Kurbeln jedoch erscheint der Zusammenhang des Hochdruck- mit dem Niederdruckkolben an der einen Kurbel, und die gesonderte Wirkung des Mitteldruckkolbens an der zweiten Kurbel für die Möglichkeit der Erreichung höherer Kolbengeschwindigkeit vortheilhafter als jene mit dem gesonderten Niederdruckkolben. Das erstere, sogenannte Zickzacksystem wirkt an der einen Kurbel wie eine gute Tandemmaschine, wobei der niedere Druck am großen Kolben durch den an der gleichen Stange angreifenden Hochdruck unterstützt wird und die Summe leicht jenen Gesamtdruck ergibt, der zur Massenbeschleunigung nöthig ist. Seite 47 ist dies bereits weiter ausgeführt. Der Mitteldruckkolben hat dabei Eigen-genügende Kraft.

Bei der Anordnung mit gekuppelten Hoch- und Mitteldruckkolben dagegen und gesondertem Niederdruckcylinder beschränkt sich die Erreichung höherer Kolbengeschwindigkeiten genau wie bei der Zweicylinder-Verbundmaschine, wo auch der Niederdruck die Grenzen setzt.

---