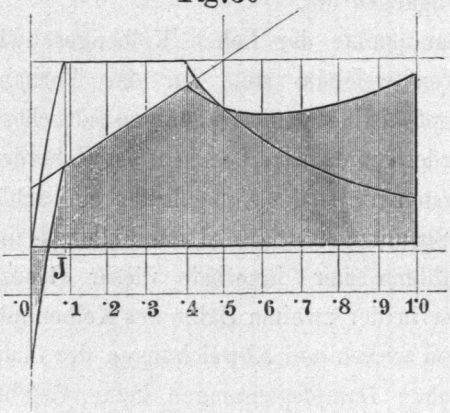
Die Anfangsspannung.

Für die Ruhe des Ganges ist es eine unbedingte Nothwendigkeit, dass schon zu Beginn des Hubes eine hohe Anfangsspannung hinter dem Kolben herrsche, wenn er selbst mit hoher Geschwindigkeit arbeiten soll. Denn würde in Folge zu kleiner

Fig. 50

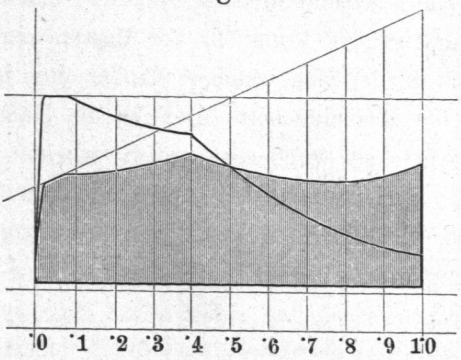


Voreilungen, langer Dampfwege etc., der Druck erst spät seine ganze Höhe erreichen wie in Fig. 50, und hätte man die Geschwindigkeit unter Voraussetzung des senkrechten Anstieges der Drucklinie zu Beginn des Hubes eingeleitet, so würde die zur Massenbeschleunigung nöthige, aber vom Dampfe nicht gebotene Kraft vom Schwungrade und durch die Kurbel und das Gestänge entnommen, und es müsste jener Stoß erwachsen, der im Vorhergehenden bereits gewürdigt wurde und dessen Eintrittsort hier wie am Punkte des Zug- und Druckwechsels im Schaubild Fig. 14 mit *J* bezeichnet, zu ersehen ist.

Solche Dampfdiagramme kommen aber selbst bei langsam gehenden Maschinen sehr häufig vor, und wenn dabei die Erfahrung entstand, dass bei Ueberschreiten einer gewissen, noch immer mäßigen Geschwindigkeit der Gang unruhig und stoßend wird, so trägt nicht die Geschwindigkeit, sondern stets die Steuerung daran die Schuld.

Dabei wachsen noch die beiden stoßweckenden Factoren mit größer werdender Geschwindigkeit gleichzeitig und reichen sich gleichsam die Hände. Nicht nur der Beschleunigungsdruck wird größer, sondern auch der Anfangsdruck tritt verzögert ein und

Fig. 51



verbleibt langhin unter der Höhe der Kesselspannung (insbesondere in Maschinen ohne Compression), wenn die Weite der Dampfwege nicht genügend bemessen (worüber Abschnitt VI handelt), oder das lineare Voreilen für die Geschwindigkeit zu klein ist.

So wurde der Schieber des Donauschiffes „Szobb“ auf 3 *mm* lineares Voreilen gestellt, aber als man die Maschine angehen ließ, wurde jeder Hubwechsel von einem solchen Stoße begleitet, dass nach wenig Huben ernstlich Sorge für die Fortdauer der Maschine entstand. Sie wurde nun abgestellt, der Schieber auf $5^1/_2$ *mm* Voreilen gerichtet und die Maschine ging tadellos. Doch

so oft man des Versuches wegen auf 3 *mm* zurückging, traten gleichzeitig die Stöße wieder in's Gestänge.

Nun kann allerdings ein nicht absolut senkrechtes, sondern leise gekrümmtes oder gebrochenes Ansteigen der Linie der Anfangspressung doch die feinste Bedingung des ruhigen Ganges einer Maschine enthalten, welche nicht mit dem Maximum ihrer Geschwindigkeit arbeitet. Ist nämlich am todten Punkte erst ein Theil des Dampfdruckes im Cylinder und dieser Theil gerade so groß, als zur Beschleunigung der Massen langt (siehe Fig. 51, Ecke links unten), so kommt am todten Punkte nicht ein Gramm vom gesammten Dampfdrucke auf den Kurbelzapfen; die Bewegung beginnt ohne alle Pressung in dem Gestänge, und der steigende Dampfdruck im Cylinder bringt in die Massen einen von Null anhebenden Druck oder Zug, welcher offenbar ohne jeden Anprall, ohne Stoß in die Maschine tritt. Dies ist die Ursache, warum manche Maschinen so wunderbar weich arbeiten. Wenn der Hindruck und der Herzug an den Zapfen mit dem freien Drucke Null beginnen, gleichmäßig bis zu ihren Hauptwerthen steigen und ohne Sprung wieder bis auf Null sinken, so wird die Maschine gleichsam gefedert, weich und ruhig selbst dann arbeiten, wenn auch die Lagerschalen etc. etwas Luft haben.

Wenn aber der Anfangsdruck kleiner als der zur Beschleunigung der Massen nöthige Druck wird, welcher, wie wir wissen, meist mehrere Atmosphären $\left(\frac{F}{f} = 1, 2, 3 \text{ Kil. per } 1\ c^2\right)$ verlangt, wenn die Linien der Anfangsspannungen noch so steil, wenn sie nicht mindestens so hoch senkrecht ansteigen, dass Gegen- und Massendruck von ihnen überholt sind, so muss durch einige Zeit die Kurbel das Gestänge treiben, und wenn der Dampfdruck dann auch noch so rasch nachkommt, so tritt dennoch und sicher der Stoß ein, sowie die Widerdrücke im Gestänge auf einander treffen.

Diese Empfindlichkeit der Maschine für die rasche Einleitung des Dampfdruckes erkennt man aber nicht ohne Beachtung der Massendrücke, und hat man dann durch eine halbwegs befriedigende Steuerung der Maschine einen erträglich ruhigen Gang gegeben, was bei kleinen Geschwindigkeiten ($\sim 1^1/_2\ m$), wo die Beschleunigungsdrücke klein sind, keine Kunst ist, und treten dann Stöße auf, wenn man jene Geschwindigkeit überschreiten will, dann bricht man den Stab über die höhere Geschwindigkeit und glaubt, man urtheile gerecht — man urtheilt aber nur blind.

Wir gewinnen aber mit diesem dem Indicator-Diagramme eine ganz neue Seite ab; es gibt uns nicht nur ein Bild und Maß der auftretenden Arbeit, sondern auch ein Maß der zulässigen Geschwindigkeit. Und darum werden vorgeschrittene Maschinenfabrikanten durch die Erfahrung allein geführt, leichter zur Steigerung der Kolbengeschwindigkeit schreiten als andere, weil bei ihnen die häufigere Anwendung des Indicators gesundere Steuerungen zur Folge hat.

Das sicherste Mittel um unmittelbar bei Hubbeginn über eine hohe Anfangsspannung hinter dem Kolben zu verfügen, bietet sich in der Verwendung der Compression. Ohne derselben muss der durch schmale Spalte neueintretende Dampf die ausgedehnten Flächen der Canäle und sonstigen schädlichen Räume erst füllen und heizen, wobei sich seine Spannung beim ersten Beginn des Hubes zum großen Theile oder gänzlich verliert, und ein schräges Ansteigen des Druckes unvermeidlich ist. Es ist nicht denkbar, dass sich ohne Compression ein absolut senkrechter Druckanstieg bis zur vollen Kesselspannung in einer Maschine einstelle und diese daher mit halbwegs größerer Kolbengeschwindigkeit befriedigend arbeiten kann.

Ueber die Compression handelt ein eigener Theil, Seite 182 beginnend.