

Anhang XIII.

Versuche über die Weite der Dampfcanäle.

Um jene Dampfgeschwindigkeit zu bestimmen, bei welcher sich noch der volle oder nahezu der volle Druck aus dem Schieberkasten in den Dampfcylinder überträgt, wurden zahlreiche Beobachtungen angestellt.

So war in der Neuberger Maschine (Diagr. Fig. 52) der Druck im Schieberkasten 3·5 Atm. und die Einströmordinaten im Indicatoriagramm sind bis $\frac{1}{3}$ Füllung constant und senken sich auch in der Nähe des halben Kolbenlaufes nur auf 3·4 Atm., solange die Zahl der Hube 40 in der Minute nicht überschritt.

Nachdem hier der Hub $\cdot 95 m$ betrug, war die mittlere Kolbengeschwindigkeit $v = 1\cdot 26 m$, und da der Querschnitt des Canales 316 mm lang und 40 mm breit, 1 : 21 des Cylinderquerschnittes von 580 mm Durchmesser hatte, so berechnet sich die mittlere Dampfgeschwindigkeit hier auf

$$c = \frac{f}{f_1} \cdot v = 26\cdot 5 m \text{ per Secunde}$$

und die maximale Dampfgeschwindigkeit bei halbem Kolbenhube mit

$$C_1 = \frac{\pi}{2} \cdot 26\cdot 5 = 40 m \text{ per Secunde.}$$

Ließ man aber der Maschine mehr als 40 Umgänge zu, so senkte sich die Drucklinie im Diagramm sofort um mehr und fiel bereits bei 60 Umgängen = 2·5 m Kolbengeschwindigkeit oder 52 m mittlerer Dampfgeschwindigkeit auf 2·1 Atm., d. i. auf 60% der Spannung im Schieberkasten, wie in Fig. 52 die punktirte Linie zeigt.

Recht deutlich wurde die Abhängigkeit der Spannung im Cylinder von den Canal- und Dampfrohrrweiten an einer Walzwerksmaschine beobachtet, bei welcher bei unveränderter Lage des Einströmventils und bei constantem Kesseldrucke die Diagramme (Fig. 58) bei verschiedenen Geschwindigkeiten übereinandergeschrieben wurden.

Im Kessel herrschten andauernd 3·5 Atm. Am Schieberkasten war ein Manometer angebracht, und der bei den beobachteten Geschwindigkeiten abgelesene schwankende Druck erscheint in den zugehörigen Diagrammen mit p_1 bezeichnet und vermerkt. Der Cylinderdurchmesser maß 630 mm , der Hub 1·26 m . Der Querschnitt des Dampfrohres von 172 mm hatte ebenso wie der der Canäle unter dem Schieber 1 : 15 der Cylinderfläche, was, wie aus dem Diagramm ersichtlich ist, bis 45 (und auch 48) Umdrehungen, d. i. einer mittleren Kolbengeschwindigkeit von

$$v = \frac{1}{30} \ln = \frac{1}{30} \cdot 1 \cdot 26 \cdot 45 = 1 \cdot 9 \text{ m (und auch } 2 \cdot 0 \text{ m)}$$

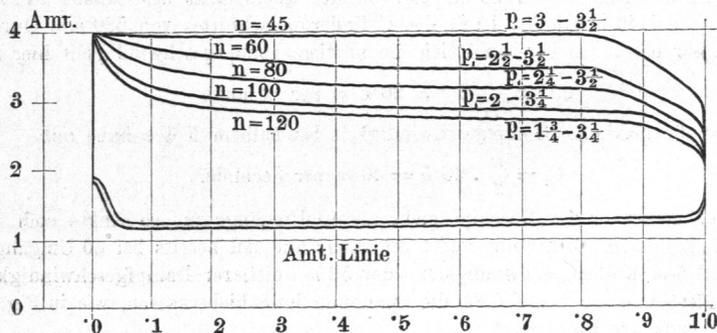
vollkommen ausreicht. Es ergibt sich hieraus aus Gleichung

$C = \frac{f}{f_1} \cdot v = 28 \cdot 5$ bis 30 m per Secunde , als mittlere Dampfgeschwindigkeit im Einströmrohr und Schiebercanal.

Auf gleiche Weise mit dem Indicator untersucht, ergaben alle ähnlichen Maschinen und auch Indicatoren an den Dampfrohren den übereinstimmenden Mittelwerth, welcher nur geringe Abweichungen nach aufwärts zulässt, ohne schnellen Druckabfall mit sich zu bringen, als richtige Weite der Dampfrohre und Canäle bei Schiebersteuerungen:

$$\frac{f_1}{f} = \frac{1}{30} \cdot v \dots \dots \dots (x).$$

Fig. 89



Umdrehungszahl und Dampfcanal. Um genau jene Umdrehungszahl zu erhalten, bei welcher in einer vorhandenen Maschine das Sinken der Dampfspannung während der Admission, also in Folge der begrenzten Canalquerschnitte, eintritt, gibt es ein höchst einfaches Mittel. Ist nämlich der Indicator an der Maschine und haben einige Vordigramme die Ueberzeugung von seinem tadellosen Gange gebracht, so lasse man die Maschine abstellen und dann von der Ruhe aus mit ganz geöffneter Einströmung neuerdings angehen. Dieses Angehen geschieht meist mit rasch steigender Geschwindigkeit, und der schreibende Indicatorstift gibt nur so lange eine horizontale Admissionslinie, als die Weite der Dampfwege ausreicht. Kennt man nun genau die Tourenzahl, welche diesem einen Hube der einen Stufe der weiter steigenden Geschwindigkeit entspricht, so ist die Aufgabe gelöst.

Zur Kenntniss dieser einen, mitten herausgegriffenen Geschwindigkeit kommt man aber, falls kein Tachometer zur Hand ist, auf folgendem Wege:

Jede Taschenuhr schlägt fünf Schläge in der Secunde, und hält man sie an's linke Ohr, so bringt man es nach kurzer Uebung dahin, dass die rechte Hand den gleichen Rhythmus, d. h. mit einem Bleistift auf einem Blatt Papier fünf Punkte per Secunde in fortlaufender oder schlangenförmiger Linie markiren kann. Bewegt nun ein Gehilfe das geradgeführte Blatt mit jeder halben Drehung ein kurzes Wegstück senkrecht auf die Punktenflucht, so entstehen Stufen, deren jede so viel Punkte enthält, als die halbe Kurbeldrehung Fünftel-Secunden andauerte. Ein Wechsel von geraden und ungeraden Punktzahlen aufeinander folgender Stufen entspricht Zehntel-Secunden, bis zu welcher Grenze des Zeitmaßes man auf diesem Wege überhaupt zu kommen vermag. Ein Gehilfe hat ein Zeichen zu jener Punktreihe zu setzen, welche eben im Entstehen ist, wenn der Indicator Diagramme mit fallenden Admissionslinien zu schreiben beginnt.

Eine Reihe von Nebenrücksichten hat für die möglichste Abwendung jener störenden Einflüsse zu sorgen, welche sonst die Beobachtung trüben. Der Punktschläger soll z. B. die Maschine nicht sehen und sollte sie auch nicht hören, weil ihn deren Rhythmus leicht beirrt; derjenige, welcher das Papier weiter rückt, thut es sicherer mit jeder halben als jeder ganzen Kurbeldrehung u. s. w.

Das Weiterrücken des Papierees könnte man leicht von der Maschine selbst besorgen lassen. Jedoch ein Instrument zu construiren, welches deutlich und sicher Fünftel- oder Zehntel-Secunden auf fortlaufendem Papiere schlägt, dürfte argen Schwierigkeiten begegnen, wenn es außer elektrischem Wege gehen soll; denn der Widerstand des Stiftes dürfte ein direct wirkendes Uhrwerk ungleichmäßig hemmen.

Man kann die Sache auch mit einer schwingenden Stimmgabel versuchen, welche auf bekannte Weise berußtes Papier beschreibt, und zwar hauptsächlich zu dem Zwecke, die Unregelmäßigkeit des Schwungrades direct zu ermitteln. In einem Falle gelangte ich mit einer Feder, welche circa 300 Schwingungen per Secunde machte, ganz prächtig zur Erhebung der Unregelmäßigkeit $\frac{1}{25}$, doch einige andere Fälle boten große Schwierigkeiten, indem die festgespannte Feder mit einem Schraubensupport weiter bewegt werden muss etc. Ueberhaupt passt der feine Apparat zur rauhen Maschine nicht recht, und mir fehlt auch die Zeit, in dieser Richtung zu arbeiten.