

## §. 327.

**Hubmaschinen mit Hilfsdrehung.**

Ein wirksames Mittel, die Dampfwirkung der Hubmaschine zu verbessern, hat man darin gefunden, dass man statt der schwingenden Massen der kornischen Maschine umlaufende, sich drehende Massen einführt. Man nimmt ein Getriebe zu Hilfe, welches von der Khebbewegung des Dampfkolbens eine Drehbewegung ableitet und setzt auf die umgetriebene Achse ein Schwungrad. Solche Maschinen seien Hubmaschinen mit Hilfsdrehung genannt. Da man bei diesen dem Schwungradkranz leicht die 4- bis 5fache Schnelle der Kurbelwarze geben kann, lässt sich nun die Grösse der erforderlichen Massen beträchtlich herabziehen; die Vervielfachung der mittleren Kolbenschnelle gestattet ja schon eine Verminderung der Massen auf den 16ten Theil. Somit liegt denn in der Hilfsdrehung ein Mittel vor, die Dampfwirkung wesentlich zu heben, weshalb man sie auch von den kleinsten Dampfpumpen herauf bis zu den grossartigsten Dampfpumpwerken so vielfach eingeführt hat\*).

*Bei der einfachen Hilfsdrehungsmaschine zum Wasserpumpen ist übrigens die Wirkung auf das Wasser nicht günstig, weil die Kolbenschnelle v zu sehr wechselt. Drückt man letztere durch eine Kurve aus, deren Ord-*

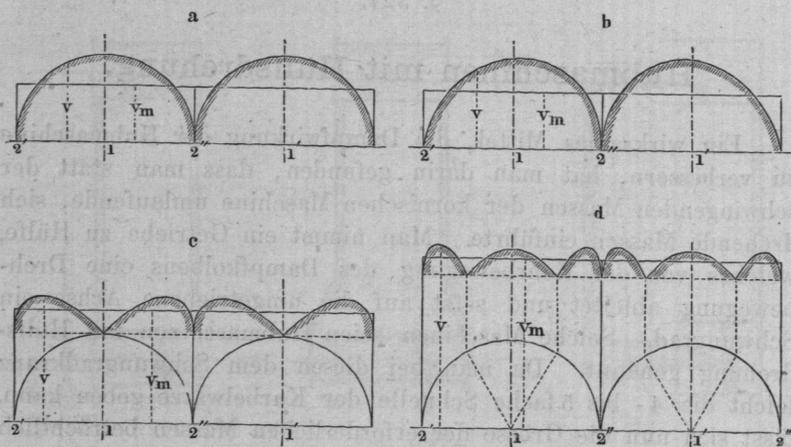
---

XXIV, S. 35. Sie hebt aus 250 m Teufe bis nahe zu Tage; anfänglich und vertragsmässig geschah dies mit 6 minutlichen Doppelhüben, später mit 10, jetzt mit 16 Doppelhüben bei Hubpausen von je einer Sekunde, was der bedeutenden mittleren Kolbenschnelle von 1,94 m entspricht. Wasserspannung in den Leitrohren  $c_1 c_2$  80 at; Pumpenkolben  $314 \times 1700$ ; Kohlenverbrauch hoch, weil aus übertriebener Vorsicht der Dampfzylinder viel weiter als nöthig gewählt worden. Dennoch wird die Maschine (erbaut von der M. B. A. Ges. Bayenthal bei Köln) sehr geschätzt, weil sie so regelmässig geht, nämlich seit ihrer Ingangsetzung 1858, also seit 29 Jahren, kaum nennenswerthe Stillstände gehabt hat.

\*) Die in den Ver. Staaten verbreitete Gaskill-Pumpmaschine ist eine Zwillingsmaschine mit Hilfsdrehung bei rechtversetzten Kurbeln; sie weist sehr gute Leistungen auf, s. Porter's interessanten Bericht: Report of the trial of the Gaskill Pumping engine at Saratoga, published by the Board of Water Commissioners, 1883.

naten die Kolbenwege sind, so erhält man bei unendlich langer Pleuelstange bei der einfachsten Anlage der Kurve einen Kreis, Fig. 1021 a. Etwas hiervon abweichend fällt die Kurve aus bei endlicher Pleuelstangenlänge,

Fig. 1021.

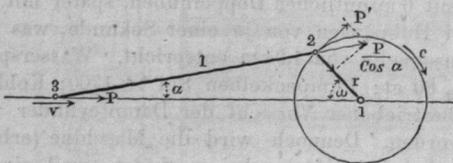


s. Fig. 1021 b, wo erstere gleich vier Kurbellängen vorausgesetzt ist. Diese Kurve stellt gleichzeitig das Verhältniss der tangentialen Kraft am Kurbelzapfen zum Kolbendruck dar\*). Den wechselnden Werthen von  $v$ , welche von der mittleren Schnelle  $v_m$  oft stark abweichen, muss die getriebene Wassermasse mehr oder weniger folgen, was nicht ohne beträchtlichen Spannungswechsel vor sich geht. Ihretwegen muss man, trotz Anbringung von Windkesseln, die mittlere Wassergeschwindigkeit klein halten.

Bedeutend geringer werden die Schwankungen, wenn man zwei der gedachten Maschinen zur Zwillingmaschine mit rechtversetzten Kurbeln

\*) Bei den Bezeichnungen in beistehender Fig. 1022 nach dem Ausdruck  $v : c = \sin \omega + tg \alpha \cos \omega$ . Da nun  $P dz = P' r d\omega$ , also  $P v = P' c$ ,

Fig. 1022.



so ist auch das Verhältniss  $P' : P =$  demselben Ausdruck; die obigen Kurven stellen also auch das Verhältniss der Umfangskraft im Warzenkreise zum Kolbendruck dar.  $P$  und  $c$  sind in den Figuren a und b durch

1. 2', in Fig. c durch 2' 2'', in Fig. d durch 2' 1' dargestellt; bei c und d ist wieder  $l : r = \infty$  angenommen. Die Kurven gelten unter Voraussetzung doppelwirkender Pumpen; die Kurve bei b müsste bei der Annahme, dass zwei einfachwirkende Pumpen mit entgegenstehenden Kurbeln in ein und dasselbe Steigrohr trieben, in der zweiten Hälfte der ersten gleichgerichtet sein, also dort die Form ihres Spiegelbildes annehmen.

verbindet. Die zugehörige Geschwindigkeitskurve zeigt Fig. c. Viele Dampf-pumpwerke neuerer Entstehung haben diese Zwillingsanlage. Ganz neuerdings führt man sogar Drillingsmaschinen, mit Kurbelversetzung  $120^\circ$ , aus. Ihre Geschwindigkeitskurve siehe unter d; sie ist begreiflicherweise noch günstiger als die vorige. Es leuchtet aber ein, dass schon die Zwillings-, noch weit mehr die Drillingsmaschine einen baulichen Aufwand erfordert, welchem gegenüber die reine Hubmaschine mit Ausgleichern (§. 325) bedeutend im Vortheil ist.

Statt die Schwungmassen vollständig umlaufen zu lassen, kann man sie auch in grossen Kreisbogen umschwingen lassen. Ingenieur Kley hat mit jenem Scharfsinn, den wir an seinen Entwürfen gewohnt sind, auf diesen Grundsatz hin seine Wasserhaltungsmaschine mit absetzender Hilfsdrehung gebaut. Er erzielt durch Abpassung von Dampfdruck und Schwungmassenverhältniss, dass die Hilfsdrehungskurbel entweder kurz vor oder kurz hinter dem Todpunkte zur Ruhe kommt, worauf nach Umsteuerung durch den Katarakt der rückkehrende Schub in beiden Fällen beginnen kann. Im ersteren läuft das Schwungrad nach der Pause rückläufig, im letzteren rechtläufig\*). Vergl. wegen der Steuerung den folgenden Paragraphen.

### §. 328.

## Drehungsmaschinen, Steuerung derselben.

Den Hubmaschinen stehen diejenigen Druckorganhemmwerke gegenüber, welche ihre mechanische Arbeit bei fort-drehender Bewegung abgeben sollen, also wie Laufwerke zu wirken bestimmt sind. Wir können sie Drehungsmaschinen oder auch kurzweg Drehmaschinen nennen. Zwischen ihnen und den reinen Hubmaschinen stehen die im vorigen Paragraphen besprochenen Hub-

\*) Näheres über diese interessanten Maschinen (D. R. P. Nr. 2345), deren bereits über 50 an der Zahl im Betriebe sind, geben folgende Quellen: Berg- u. Hüttenm. Zeitung Glückauf 1877, Nr. 18, 1879, Nr. 98; Moniteur des int. matériels 1877, Nr. 20; Compt. rend. de St. Etienne 1877, Juni; Berggeist 1879, Nr. 85; Z. D. Ingenieure, 1879, S. 304, 1881, S. 479 u. 529, 1883, S. 579; Dingler's Journ. 1881, Bd. 242, S. 1, 1882, Bd. 244, S. 349; Maschinenbauer 1881, S. 63; Oesterr. Ztg. f. Berg- u. Hüttenwesen 1882; Kohleninteressent (Teplitz) 1882, Nr. 34; Revista metalurgica (Madrid) 1883, Nr. 968.