

trägt, und deren Segnungen und umfluthen; wir wollen uns erinnern, daß ein edles Vorbild uns gegeben ist durch den erlauchtesten Monarchen, dessen hohen Festtag wir feierlich begehen, der es nicht gescheut hat,

anspruchlos bei allem Glanz der Krone, mit dem erhabenen Ernste, den die Wissenschaft fordert, jenen Adel der Seele zu erringen, der der Lohn edler Anstrengungen ist.

Technik.

Variable Expansion für Dampfmaschinen.

Von E. Paschke, Techniker in Belg.

(Mit 3 Abbildungen auf Tafel I.)

Um eine Dampfmaschine mit möglichst wenig Dampf und möglichst gleichmäßig arbeiten zu lassen, schneidet man bekanntlich die Dampfzuströmung vor Beendigung des Kolbenlaufes durch Expansionsvorrichtungen ab und regulirt den Dampfzutritt durch ein Ventil oder eine Klappe, die mit der Hand oder durch einen Regulator verstellbar wird. Eine vollkommene Einrichtung ist es zwar schon, wenn die Expansionsvorrichtung während des Ganges der Maschine verstellbar, also jeder beliebige Grad der Cylinderfüllung erreichbar ist, und außerdem die Dampfzuströmung von einem Regulator abhängig gemacht wird. Doch ist dabei immer noch nöthig, daß die Expansionsvorrichtung den Kraftäußerungen der Maschine entsprechend verstellbar wird, und muß man sich hierbei auf die Aufmerksamkeit des Maschinenwärters verlassen. Rationeller ist es daher jedenfalls, wenn dem Regulator überlassen bleibt, für jeden einzelnen Hub der Maschine eine den Kraftäußerungen derselben entsprechende Cylinderfüllung zu bestimmen, wenn dieser also den Dampf bei geringer Arbeitsleistung zeitig, und bei größerer später absperrt.

Von den bis jetzt vorhandenen Steuerungen mit variabler Expansion entspricht die weit verbreitete Meier'sche den vorhin gestellten Ansprüchen am besten. Leider lassen sich einige Mängel derselben, z. B. das rasche Abnutzen und das Schlagen des von dem Regulator zu bewegenden Ventils, auf welchem der ganze Dampfdruck lastet, das Abschleifen des Steuerconus u. nicht ablenken.

Die Corliß-Maschine erfüllt diese Bedingungen ebenfalls, doch ist der Mechanismus dieser Maschine ein so complicirter, daß sich nur wenige Maschinenbauer mit der Ausführung derselben befaßt haben, wozu der Kostenpunkt viel beigetragen haben mag.*)

Referent hat nun den Versuch gemacht eine Steuerung zu construiren, welche, ohne die Nachteile der vorerwähnten zu besitzen, die oben gestellten Bedingungen vollständig erfüllt.

Fig. 1 zeigt eine stehende Dampfmaschine von 0,26 Mtr. Cylinderdurchm. in der Seitenansicht und zugleich den Schnitt durch die Steuerung. An den Schieberkasten ist ein genau cylindrisch gehobertes Gehäuse d angeschraubt, in welchem sich ein hohler Messingcylinder e, genau anschließend, bei jedem Umgange der Maschine zwei Mal dreht. Die Drehung wird durch den Regulator bewerkstelligt, welcher letztere durch conische Räder, deren Verhältnis zu einander = 2 : 1 ist, von der Schwungradwelle bewegt wird. Das kleinere conische Rad ist aus einem Stücke mit den Büchse a, an welcher der Regulator hängt und die sich in der Messingbüchse b dreht. Letztere, aus 2 Theilen bestehend, ist an einen Support angeschraubt. Sehen die Regulatorkugeln auseinander, so müssen sie die Stange c c heben, welche sich natürlich auch mit dreht. Da aber an der Verlängerung dieser Stange der in dem Gehäuse d befindliche hohle Messingcylinder e fest sitzt, so wird auch dieser gedreht und zugleich beim Auf- oder Niedergehen der Regulatorkugeln gehoben oder gesenkt. Fig. 2 zeigt den Mantel dieses Messingcylinders e abgewickelt; man sieht darin ein Loch in Form eines rechtwinkligen Dreiecks g i h und hinter demselben das rechteckige Loch f des Gehäuses d, durch welches der Dampf in den Schieberkasten eintreten kann. Haben sich nun die Regulatorkugeln gehoben, so ist also auch e mit in die Höhe gegangen und läßt während seiner Umdrehung den Dampf nur in geringer Menge und während einer kurzen Zeit in den Schieberkasten einströmen; bei geringem Hube der Kugeln wird g i h eine längere Zeit und mit größerer Querschnittsöffnung mit f communiciren, und bei vollständigem Niedergange der Kugeln wird f so lange offen bleiben, daß der Dampf während des ganzen Kolbenhubes einströmen kann. Beim höchsten Stande der Kugeln wird dagegen der Dampf sogar ganz abgesperrt.

Es geht hieraus hervor, daß man mit dieser Steuerung nicht nur jeden beliebigen Füllungsgrad erreichen kann, sondern daß derselbe auch genau den Kraftäußerungen der Maschine angepaßt wird, wozu auch die

*) In Amerika sind die Corliß-Maschinen sehr stark verbreitet; schon in den Jahren 1851 bis 56 wurden dort 200 solche Maschinen gebaut.

Die Red.

Construction des Regulators beiträgt. Dieser macht doppelt so viel Umdrehungen als die Maschine, hier 120 per Min., die Differenz der Umdrehungen beim höchsten und niedrigsten Stande der Kugeln ist 7 — 8 (die der Dampfmaschine also nur $3\frac{1}{2}$ — 4); er ist daher sehr feinführend und gleicht die geringste Störung sofort aus. Die Geschwindigkeit von 120 Umdrehungen ist deshalb nöthig, weil die Stange e c, das hohlgezogene Gewicht k, welches beschwert werden kann, und der Messingcylinder e das Auseinandergehen der Kugeln erschweren. Man kann auch beliebig durch Mehr- oder Minderbelastung der Stange e c dem Regulator, also auch der Maschine, eine erhöhte oder verminderte Geschwindigkeit geben und die Reibung von e im Gehäuse und in der Stopfbüchse ausgleichen, ohne daß dies Nachteile auf die Wirksamkeit der Steuerung hat. Der Messingcylinder e ist hohl, damit der Dampf von unten und oben eintreten und ihn gleichmäßig gegen die Wandungen drücken kann; er hat also nur die Reibung beim Umdrehen und Auf- und Niedergehen zu überwinden. Um eine bessere Führung zu erzielen, kann man endlich auch die Stange e c noch durch eine Stopfbüchse im Boden des Gehäuses gehen lassen.

Die Zinnwaage.

Von Dr. Francis Place in Oshag.

(Mit 3 Abbildungen auf Tafel I.)

Zur Prüfung einer Legirung aus Blei und Zinn bedienen sich die Zinngießer bekanntlich des folgenden Verfahrens: Eine kleine Form wird voll Legirung gegossen und das mittelst einer Feile vom Gußhals befreite Klößchen auf einer Waage mit einem Normalgewicht verglichen; ist es diesem genau gleich, so war jene Legirung das gesetzlich vorgeschriebene „Probezinn“. Dieses Verfahren, dessen Verallgemeinerung nahe liegt, beruht auf dem zuerst von Archimedes erfaßten Gedanken: daß das specifische Gewicht einer Legirung von nur zwei Metallen sich dem Mischungsverhältnisse derselben proportional ändere. Geht man von der strengen Definition des specifischen Gewichtes insoweit ab, daß man die Reduction auf den luftleeren Raum vernachlässigt und ferner die Temperatur von $+ 13^{\circ}$ R. als Normaltemperatur für das Metall und das Wasser annimmt, so haben ungemein zahlreiche Versuche des Verfassers ergeben, daß die specifischen Gewichte für chemisch reines Blei und Zinn (gegossen, nicht gehämmert) betragen:

$$\begin{array}{l} \text{für Blei} = 11,376 \\ \text{für Zinn} = 7,308 \\ \text{Unterschied} = 4,070 \end{array}$$

Versteht man unter S das specifische Gewicht einer Legirung aus Blei und Zinn, unter Z die Anzahl Gewichtstheile reinen Zinnes, welche in 100 Gewichtstheilen eben dieser Mischung enthalten sind, so liegt der Schluß nahe, daß zwischen S und Z folgender Zusammenhang bestehe:

$$S = 11,376 - Z \times 0,0407.$$

Man hat die sehr bedeutenden Abweichungen von dieser Formel öfters mit Unrecht für Volumänderungen angesehen. Eine schärfere Berechnung führt jedoch (wenn man nach Matthiessen das Volumen der Legirung der Summe der Volumen ihrer Bestandtheile gleich setzt) zu der Formel:

$$S = \frac{Z + (100 - Z)}{\frac{Z}{7,308} + \frac{(100 - Z)}{11,376}}$$

woraus man erhält:

$$S = \frac{2043,03}{179,56 + Z} \\ \text{und } Z = \frac{2043,03}{S} - 179,56^*)$$

Die in der That stattfindenden Volumänderungen sind so gering, daß man aus der letzten Formel den Procentgehalt Z stets bis auf die Einheit genau finden kann.

*) Der Unterschied der nach diesen beiden Weisen gefundenen spec. Gewichte ist: $AS = 11,376 - 0,0407 Z - \frac{2043,03}{179,56 + Z} = \frac{4,07 - 0,0407 Z}{179,56 + Z}$, also = 0 für Z = 0 und für Z = 100; dagegen = 0,407 für Z = 60.