Luft allein bewirkte Kühlung des Eisens und demgemäss auch des ganzen Apparates. Derselbe wird also nicht wie

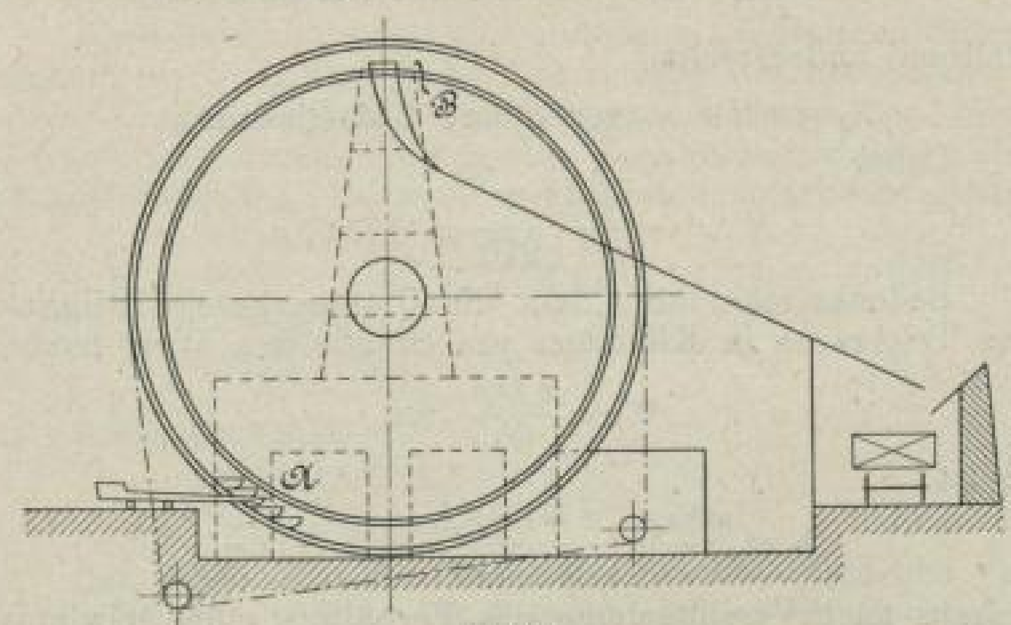

Fig. 24.
Giessrad von Belani.

bei den früheren Konstruktionen unmittelbar nacheinander grossen Temperaturschwankungen ausgesetzt, sondern nach dem Vergiessen eines Abstiches kann das Eisen so lange in der Maschine verweilen, bis es völlig gekühlt ist. — Wir wollen nun noch einige Blicke auf die Wirtschaftlichkeit dieser Einrichtungen werfen, denn nicht allein die rasche Arbeit ist ja massgebend für die Brauchbarkeit solcher immerhin komplizierter Apparate, sondern in viel höherem Grade noch die Billigkeit derselben. Und da sehen wir durchaus günstige Resultate. Die Erhaltungskosten der Schalen, die wohl zuerst den kritischen Blicken sich aussetzen, betragen nur 0,65 Pfg. pro 1 t vergossenen Eisens, sind also minimale. Eine einfache Uehling-Maschine erfordert zwei fünfpferdige Motoren zur Bewegung der Bänder und im ganzen vier Mann Bedienung. Die Unterhaltungs- und Betriebskosten einer Uehling-Maschine stellen sich auf 0,40 M. pro 1 t, während das Vergiessen im Masselbeet nicht unter 0,60 M. pro 1 t zu machen ist. Der Anschaffungspreis beträgt etwa 80000 M., ist also auch nicht hoch. Die Anwendung von Giessmaschinen ist daher von grösstem Interesse für billige Erzeugung bei grosser Produktion und teueren Arbeitskräften. Allerdings soll ihre Verwendbarkeit bei höherem Mangangehalte des Roheisens wegen des starken Verspritzens in Frage stehen. Die durch die rasche Abkühlung hervorgerufene Strukturänderung des Eisens hat nicht, wie man befürchtet hat, eine Qualitätsschädigung zur Folge. (Fortsetzung folgt.)

Schnellbetrieb auf den Eisenbahnen der Gegenwart.

Von Ingenieur **M. Richter**, Bingen.

(Fortsetzung von Bd. 316 S. 669.)

b) *Wasserverbrauch.*

Wurde bisher für die Berechnung der möglichen Leistung der Weg der Wärme vom Rost bis auf die Schienen, d. h. von der Erzeugungsstelle bis zur Umformung zuerst verfolgt, so blieb die andere angedeutete Methode offen: nämlich die Wirkung der in das Kesselwasser eingetretenen Wärmemenge hinsichtlich der erzielten Dampfmenge zu untersuchen. Naturgemäss kann diese Untersuchung keine selbständige sein, sondern sie ist von der vorigen durchaus abhängig; eine analoge Behandlung ist unmöglich, da von den beiden Veränderlichen, welche den Brennstoff- und Wasserverbrauch darstellen, nur der erstere eine Unabhängige, der letztere dagegen stets eine Funktion des ersteren ist.

Oben (S. 661 Bd. 316) wurde mit

$$\mathfrak{W} = \eta_k \mathfrak{w} \mathfrak{B}$$

die zur Verdampfung verwertbare stündliche Wärmemenge bezeichnet. Zur Verdampfung von 1 kg Wasser bezw. zur Erzeugung von 1 kg Dampf von der Temperatur t, welche einer gewissen absoluten Spannung p entspricht (*Fliegner*'sche Tabelle), ist nach *Régnault* bekanntlich erforderlich die „Gesamtwärme"

$$\lambda = 606{,}5 + 0{,}305\,t \quad \text{Kal./kg}.$$

Nun ist aber das Speisewasser im Tender bereits auf die Temperatur t_0 durch die Sonne vorgewärmt (die Vorwärmung durch den Injektor darf natürlich nicht berücksichtigt werden, weil sie auf Kosten der im Kessel vorhandenen Energie geschieht), daher ist die entsprechende „Flüssigkeitswärme" t_0 Kal./kg abzuziehen; ferner ist mit Rücksicht auf das mitgerissene Wasser (im Mittel 20 % der Dampfmenge), welches ebenfalls Dampftemperatur annehmen muss, die Gesamtwärme um die Grösse $0{,}2\,(t - t_0)$ zu vermehren, so dass

$$\lambda_0 = 606{,}5 + 0{,}305\,t + 0{,}2\,(t - t_0) - t_0$$

oder einfacher:

$$\lambda_0 = 606{,}5 + 0{,}505\,t - 1{,}2\,t_0 \quad \text{Kal./kg}$$

die zur Erzeugung von 1 kg nassem Dampf in einem Lokomotivkessel (genauer von 1,2 kg Gemisch von Dampf und Wasser) nötige Wärmemenge. Werden im ganzen nun $\mathfrak{W}$ Kalorien in das Wasser geschickt, so ist die entstehende Dampfmenge $\frac{\mathfrak{W}}{\lambda_0}$ oder ausführlicher mit Einsetzung des Wertes von $\mathfrak{W}$:

$$\mathfrak{D} = \frac{\eta_k \mathfrak{w} \mathfrak{B}}{\lambda_0} = \frac{\eta_k \mathfrak{w}}{\lambda_0} \left(\frac{\mathfrak{B}}{R}\right) R \quad \text{kg stündl.}$$

Was über die in der Zeiteinheit zu erzeugenden Kalorien gesagt wurde, gilt infolge dieser Form nun auch von der Dampfmenge in der Zeiteinheit. Wie nicht anders zu erwarten, steigt diese Dampfmenge mit besserer Kesselwirkung η_k, besseren Kohlen $\mathfrak{w}$ und mit der stündlichen Brennstoffmenge $\mathfrak{B}$, wobei allerdings eine Erhöhung der letzteren ein Fallen von η_k zur Folge hat in der Art, dass $\mathfrak{B}$ rascher wächst, als η_k sinkt. Dass nebenbei die stündliche Dampfmenge bei einer Steigerung des Kesseldruckes (enthalten in λ_0) kleiner werden muss, kann ausser Betracht bleiben, da die Erhöhung des Dampfdruckes gleichzeitig eine Verbesserung des Wirkungsgrades η_c der Expansion und der Gesamtleistung herbeiführt. Das Ergebnis ist: Die Dampfentwickelung hält nicht Schritt mit dem Brennstoffverbrauch, sondern steigt langsamer als dieser. Es steht dies in unmittelbarem Zusammenhang mit dem, was über die zur Umformung gelangende Wärmemenge $\mathfrak{W}$ gesagt wurde.

Setzt man im Mittel

(für $t = 180$ bis 200° C. [10 bis 16 at absolut])
$t = 190^\circ$ Dampftemperatur,

sowie (für $t_0 = 10$ bis 20° C)
$t_0 = 15^\circ$ Speisewassertemperatur,

so wird

$$\lambda_0 = 606{,}5 + 0{,}505 \,.\, 190 - 1{,}2 \,.\, 15 = \sim 685 \quad \text{Kal./kg}.$$

Ferner wird für $\mathfrak{w} = 7500$ Kal./kg $\frac{\mathfrak{w}}{\lambda_0} = 11$ im Durchschnitt, endlich wegen $\frac{\mathfrak{B}}{R} = \frac{12\,n}{3 + R}$:

$$\mathfrak{D} = 11\,\eta_k \left(\frac{\mathfrak{B}}{R}\right) R = 132\,\eta_k \frac{R\,n}{3 + R} \quad \text{kg stündl.}$$

Da hierin die Gattung und Bauart der Lokomotive durch η_k R n sich spiegelt, so gibt die Gleichung ein Bild von der Wechselwirkung zwischen Dampferzeugung und