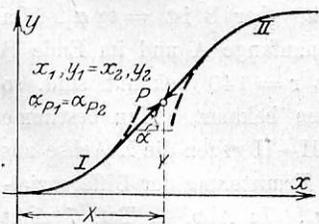


Zeichnerische Berechnung von Gleisplänen.

Dr. Waffenschmidt, Regierungsbaumeister in Karlsruhe.
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 9, 13 und 16 auf Tafel 7.

Von den sinnlichen Eigenschaften des Entwerfenden hängt die Vorliebe für »Zeichnen« oder »Rechnen« ab; dann beeinflusst aber auch die Zwecksetzung die Wahl, und zwar dient das Zeichnen zu schnellerer und bis zum Schlusse übersichtlicherer Ausgestaltung des Entwurfes, das Rechnen zu aktenmäßiger Festsetzung genauer Werte, doch ist bei irgend umfangreichen Entwürfen das Zeichnen wohl stets die Vorstufe auch des Rechnens. Hier soll nun geprüft werden, wie weit die Vorzüge des Rechnens auch für das zeichnende Verfahren nutzbar gemacht werden können. Zu diesem Zwecke werden die für Gleispläne wichtigen Beziehungen der Malse zu einander in der Weise dargestellt, dass die Längen als wagerechte Strecken, die ersten Abgeleiteten y' der Beziehungen $y = f(x)$ als Höhen aufgetragen erscheinen; die durch die Abgeleitete bestimmten Flächen messen dann nach $y = \int (dy : dx) \cdot dx$ Höhenwerte, die dann nach Lage des Falles die verschiedensten Beziehungen ausdrücken können. Dieses Verfahren geht also nicht auf unmittelbare Gewinnung des Bildes des Gleisplanes selbst, sondern auf die augenfällige Bereitstellung der zur Festlegung des Planes nötigen mathematischen Hilfsmittel aus; der Vorteil des anschaulichen Überblickes beim Entwerfen kommt also weniger zur Geltung, dafür wird die Genauigkeit gegenüber dem unmittelbaren Auftragen gesteigert. Vielfach gestattet das Verfahren noch eine Vereinfachung, indem die Schaulinien der ersten Abgeleiteten streckenweise durch Gerade ersetzt werden. Das Verfahren ist demnach ein Zwischenglied zwischen dem schnell Klarheit über die Güte verschiedener Lösungen schaffenden Zeichnen, und dem genauen Werte für die beste Lösung bietenden, auf dieser aufgebauten Rechnen.

Abb. 1.



$x_1, y_1 \cong x_2, y_2$, Textabb. 3 die $\alpha_{P1} \cong \alpha_{P2}$.

Abb. 2.

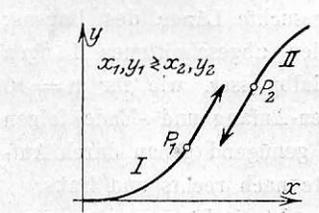
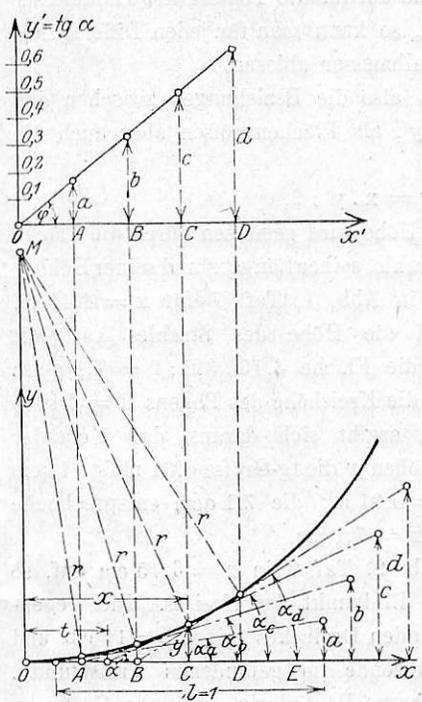


Abb. 3.

Ein einfaches Beispiel für diese Überlegungen bietet die Gleisverschwenkung (Textabb. 1). Die Bedingungen für die richtige Lösung bilden die Gleichungen $x_1, y_1 = x_2, y_2$ und $\alpha_{P1} = \alpha_{P2}$. Textabb. 2 versinnlicht die Nichterfüllung

die erste Bedingung, die Beziehung der Höhen enthält. Bei der Darstellung dieser Verhältnisse erscheint es zweckmäßig,

Abb. 4 und 5.



für Bogen die tg des Neigungswinkels gegen die X-Achse zu benutzen (Textabb. 4 und 5), indem man die Höhen a bis d (Textabb. 4) aufträgt, um die die Höhe der Berührenden in jedem Punkte des Bogens über der X-Achse auf der Länge $l=1$ (Textabb. 5) zunimmt. Die erhaltene Schaulinie (Textabb. 4) ist keine Gerade, denn ihre Höhe würde für den Viertelkreis um $M \infty$ groß; solange es sich aber um kleine Bogenstücke handelt, genügt die Annahme einer Geraden auf Grund des letzten in Frage kommenden Punktes, hier D,

wenigstens für die Gewinnung eines zuverlässigen Bildes des Gleisplanes. Zur genauen Feststellung dienen dann

- Gl. 1) $y = x^2 : (2r - y)$ (Textabb. 5) und annähernd
- Gl. 2) $y = x^2 : 2r$, ferner
- Gl. 3) $dy : dx = y' = x : (r - y) = x : \sqrt{r^2 - x^2}$ und annähernd
- Gl. 4) $y' = x : r$.
- Weiter kommen in Frage (Textabb. 5)
- Gl. 5) $t = x - y : tga$ oder
- Gl. 6) $t = r \cdot tg(a : 2)$ und annähernd für kleine y
- Gl. 7) $t = x - (r \cdot x^2) : (2 \cdot r \cdot x) = x : 2$.
- Für kleine y ist schliesslich:
- Gl. 8) $y = (x : 2) tga$.

Nach Gl. 1) und 3) sind y und $y' = tga$ für verschiedene Halbmesser genügend scharf mit dem Rechenschieber zu bestimmen, indem man den in erster Annäherung nach Gl. 2) errechneten Wert für y im Nenner abzieht*). So erhält man für $r = 180$ m und $x = 10$ m y zu 0,278 m; $tga = y'$ zu 0,0555; t zu 5,02 m, und nach Gl. 8) wieder $y = 5 \cdot 0,0555 = 0,278$ m.

*) Da $x = r \cdot \sin a$ ist, so kann auch für jedes x $r = x / \sin a$ der zugehörige Wert für $tga = y'$ aus den Tafeln der »Hütte« entnommen werden.

Der Kernpunkt des Verfahrens liegt darin begründet, dass die zweite Bedingung, die Beziehung der Winkel, mathematisch

$tg\alpha = y'$ ist nun im Achsenkreuze der Abb. 1, Taf. 7 als Höhe an die Länge x angetragen; die Längen sind in $1\text{ cm} = 1\text{ m}$, die Höhen in $1\text{ cm} = 0,01$ gemessen, zu $x = 10\text{ m} = 10\text{ cm}$ ist demnach $y' = 0,055 = 5,5\text{ cm}$ aufgetragen. Die Berechnung für andere Längen und Halbmesser ergibt die in Abb. 1, Taf. 7 dargestellte Schar von »Differenziallinien« des Kreises, die die Neigungen $y' = tg\alpha$ der Berührenden an die Kreise angeben; sie und die Halbmesser folgen geradlinigem Gesetze, solange $tg\alpha = x : r$ gesetzt werden darf, was für den Bereich der Abb. 1, Taf. 7 angenommen ist. Zieht man beispielweise im Abstände $y' = 5\text{ cm}$ eine Gleichlaufende zur X-Achse, so wird sie durch die Differenziallinie in Teile verhältnisgleich den Halbmessern geteilt. Trägt man dementsprechend auf ihr die Teilung der Halbmesser auf, hier in $1\text{ cm} = 20\text{ m}$, so kann man für jeden Differenzialstrahl den zugehörigen Halbmesser ablesen.

Abb. 1, Taf. 7 zeigt also die Beziehungen zwischen den Gröfsen x, r , und $tg\alpha = y'$, als Flächengröfsen aber auch die Kreishöhen y gemäß

Gl. 9) $y = x \cdot y' : 2$,

oder auch $y = \int y' dx$; die Höhe wird gemessen durch die Fläche zwischen dem Differenzialstrahle, seiner Länge x' und seiner Höhe y' . Greift man beispielweise in Abb. 1, Taf. 7 für $x = 4,45\text{ m}$, also in $4,45\text{ cm}$ Abstand die Höhe des Strahles 140 mit $y' = 3,20\text{ cm}$ ab, so ist die Fläche $4,45 \cdot 3,2 : 2 = 7,1\text{ qcm}$; der Maßstab, in dem sie die Kreishöhe des Bogens $R = 140\text{ m}$ für $x = 4,45\text{ m}$ darstellt, ergibt sich daraus, daß 1 cm der Längen $x' 1\text{ m}$, 1 cm der Höhen y' die tg -Gröfse $0,01$ mißt; 1 qcm mißt demnach $1 \cdot 0,01 = 0,01\text{ m}$; die $7,1\text{ qcm}$ entsprechende Kreishöhe ist also $0,071\text{ m} = 7,1\text{ cm}$.

Trägt man sie in Abb. 2, Taf. 7 in $x = 4,45\text{ cm}$ auf, so erhält man den gesuchten Bildpunkt des Kreises. Die Gegenseite (1) (1) des maßgebenden Dreieckes mit $x'_0 = 10\text{ cm}$ und $y' = 3,2\text{ cm}$ ist die Berührende im gefundenen Kreispunkte. Die Bedeutung des Verfahrens liegt darin, daß die Gröfse y , etwa ein Gleisabstand, durch Ausrechnen der Fläche in Abb. 1, Taf. 7 sehr viel schärfer zu ermitteln ist, als durch Abgreifen der Höhe y , selbst aus einer stark verzerrten Zeichnung. So stellt in Abb. 1, Taf. 7 1 qcm dieselbe Gröfse dar, wie 1 m in Abb. 2, Taf. 7.

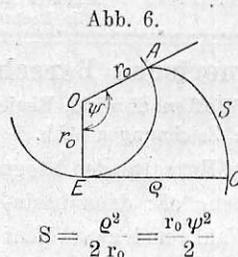
Die Verzerrung hat noch den Nachteil, daß Kreisbogen zu Ellipsen werden; für das Differenzialbild dagegen spielt der Maßstab des Verhältnisses $y' : x'$ oder $F : y$, das dem Sinne nach der Verzerrung entspricht, keine Rolle.

Die Schärfe wird aber dadurch beeinträchtigt, daß die Strahlen der Abb. 1, Taf. 7 streng genommen Linien höherer Ordnung sind. Der Fehler ist zu beseitigen, indem man die Linien genau ausrechnet, aufträgt und die y messenden Flächen in einer der üblichen Weisen bestimmt.

Man kann aber auch die geradlinige Gleichung $r \cdot \alpha = 1$ des Kreises benutzen. Trägt man als Längen x' die Bogenlängen, als Höhen y' die Winkel α in Graden auf, so folgt für jeden Halbmesser eine unter dem Winkel φ gegen die X-Achse geneigte Gerade (Textabb. 4). Die von dieser eingeschlossene Dreieckfläche ist $F = (1 : 2) \cdot \alpha = r \cdot \alpha : 2 = r \alpha^2 : 2$, oder gleich der Bogenlänge der Kreisevolvente *) $s = l^2 : 2r$ (Textabb. 6).

*) „Hütte“, Auflage 20, S. 111.

Der Maßstab, in dem die Fläche die Evolvente darstellt, ergibt sich, wie folgt. Mißt $x' = 1\text{ cm}$ die Gröfse $l = 1\text{ m}$ und $y' = 1\text{ cm}$ die Gröfse $\alpha = 0,01$, so stellt $y = F = x' y' = 1\text{ cm} \cdot 1\text{ cm} = 1\text{ qcm}$ die Gröfse $1\text{ m} \cdot 0,01 = 1\text{ cm}$ dar.



Die Bogenlänge der Evolvente ist nun im Gleisplane nicht abgreifbar, wie etwa die Kreishöhe. Es gibt aber Aufgaben, bei denen der Längenwert der Evolventen oder Höhen nicht in Erscheinung tritt, bei denen es sich vielmehr um kleine Unterschiede der Evolventen handelt, nämlich bei Einschaltungen von

Geraden oder Zwischenbogen in durchgehende Bogen (Abb. 2, Taf. 7).

Für die zeichnende Lösung der Aufgaben stehen nun drei mathematische Möglichkeiten zur Verfügung, nämlich:

1. die Näherung $x' = x$; $y' = \sim tg\alpha = x : r$; $F = \sim y$, wobei y' geradlinig angenommen ist und F als Dreieck die Höhe y annähernd darstellt und bequem zu berechnen ist;
2. die mathematisch genaue Form $x' = x$; $y' = tg\alpha = x : (r - y)$; $F = y$, durch genaue Aufzeichnung von $y' = tg\alpha$ und Bestimmung von F durch Flächenermittlung, etwa durch Harfe;
3. $x' = 1$; $y' = \text{arc } \alpha$; $F = \text{Evolventenlänge}$.

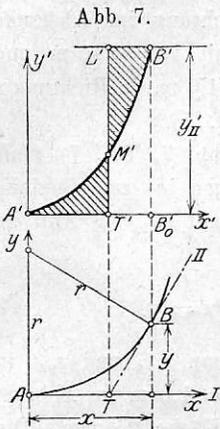
Unter diesen drei Möglichkeiten wird man je nach der geforderten Genauigkeit und der Art der gegebenen Grundlagen wählen; meist wird man mit 1. auskommen, denn der Hauptwert des Verfahrens liegt dort, wo die Gerade ausreichende Genauigkeit ergibt.

Mit den angegebenen Mitteln ist nun die Aufgabe zu lösen: gegeben sind zwei sich schneidende Gerade I—I und II—II (Abb. 2, Taf. 7), sie sollen durch einen Kreis mit $r = 140\text{ m}$ Halbmesser verbunden werden. Die Länge des Kreisbogens wird gesucht. Der Bogen reiche von A bis B, die Gerade I—I berührt also in A, folglich ist für A die Differenzialhöhe $y' = tg\alpha$. Dem Bogen entspricht in Abb. 1, Taf. 7 die unter dem Winkel φ_{140} gegen die X'-Achse geneigte Differenzialgerade.

B ist als Endpunkt des Kreisbogens Berührungspunkt der Geraden II—II, die Differenzialhöhe über B ist $= tg\alpha_2$. Da somit die Differenzialhöhe im Bogenanfang A und im Ende B und der Winkel φ_{140} des Bogens $r = 140$ bekannt sind, so ist auch die Länge für den Bogen bekannt. Man bestimme die Neigung der Geraden I—I und II—II gegen die X-Achse aus den maßgebenden Dreiecken durch Ermittlung der Differenzialhöhen $y'_1 = tg\alpha_1$ und $y'_2 = tg\alpha_2$. In Abb. 1, Taf. 7 zieht man im Abstände y'_1 und y'_2 zwei Gleichlaufende zur X-Achse. Aus dem Strahle 140 schneiden sie den Abschnitt A'B' aus und bestimmen mit A'_0 B'_0 die gesuchte Länge des Bogens; aus den auf den anderen Strahlen abgeschnittenen Längen folgen die der Bogen anderer Halbmesser, wie für $r = 40$ und 260 m eingetragen ist. Bogen-Anfang und -Ende folgen angenähert, aber für flache Bogen genügend genau durch Auftragen der halben Längenabschnitte nach rechts und links.

Bei scharfen oder langen Bogen ist die Lösung zu ungenau, man muß zur zweiten Möglichkeit schreiten und $tg\alpha$ genau

auftragen (Abb. 4, Taf. 7), für kleine Halbmesser sind die Strahlen schon nahe dem Ursprunge nicht mehr gerade. Die Ermittlung des Bogen-Anfanges und -Endes aus dem ermittelten

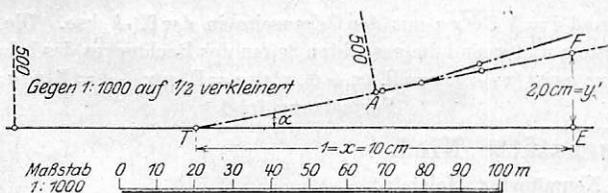


Längenabschnitte ist für diesen Fall in Textabb. 7 gezeigt. Von A gelangt man über den Bogen AB oder über die Berührenden ATB nach dem Bogenende B. Beiden Wegen entsprechen Flächen der Strahlen, erstem $\Delta'M'B'B'_0$, letztem $\Delta'T'L'B'_0$, beide müssen gleich sein, denn beide messen die Bogenhöhe y . Daraus folgt $\Delta'T'M' = \Delta'M'L'B'$. Anfang und Ende des Bogens sind demnach dadurch zu bestimmen, daß der Strahl $A'B'$ solange in der Richtung der x verschoben wird, bis $\Delta'T'M' = \Delta'M'L'B'$ erfüllt wird.

Diese Näherung legt nun für die häufige Aufgabe, zwei Gerade durch einen Kreisbogen zu verbinden, folgende Überlegung nahe. Zur Vermeidung der Heranziehung der üblichen Hilfsbücher gibt Abb. 4, Taf. 7 zwar die Längenabschnitte für verschiedene Kreisbogen und Ablenkwinkel an, die Benutzung ist aber weder sehr genau noch einfach. Deshalb sind in Abb. 3, Taf. 7 die Beziehungen zwischen der Größe $\operatorname{tg} \alpha$ der Schnittwinkel, den Längen der Berührenden und den Halbmessern nach Gl. 6) aufgetragen, also nach genauen Werten, wie das für dauernd zu benutzende Raster angebracht ist.

Für den üblichen Maßstab der Gleispläne 1 : 1000 bietet Abb. 3, Taf. 7 die gewünschte Vereinfachung dadurch, daß die gesuchte Größe durch Abgreifen ermittelt werden kann. Für die wagerechte Länge von 100 m = 10 cm wird jeweils im Gleisplan die Größe $y' = \operatorname{tg} \alpha$ als lotrechte Anseite des maßgebenden Dreieckes abgegriffen und in Abb. 3, Taf. 7 als Höhe y' über der gegebenen Länge x der Berührenden aufgetragen. Der Endpunkt von y' liegt auf dem Strahle für den gesuchten Halbmesser.

Abb. 8.



Greift man also beispielweise in Textabb. 8 im Dreiecke TEF für die Länge 10 cm in der Richtung der x die Höhe $y' = 2,0 \text{ cm} = EF$ ab, so ist $\operatorname{tg} \alpha = y' = 0,2$. Ist nun weiter die verfügbare Länge der Berührenden $t = TA = 50 \text{ m} = 5 \text{ cm}$, so fällt in Abb. 3, Taf. 7 der Zirkelstich mit $y' = 2 \text{ cm}$ über $x = 5 \text{ cm}$ zwischen die Strahlen 500 und 510. So können auch umgekehrt gesuchte Längen der Berührenden bei gegebenem Halbmesser ohne sonstige Hilfsmittel mit dem Stechzirkel ermittelt werden, und zwar mit einer Genauigkeit, die der im Maßstabe 1 : 1000 des Lageplanes erreichbaren entspricht.

Weitere Beispiele.

1. Korbboogen. (Abb. 5 und 6, Taf. 7).

Von einem Punkte O der X-Achse soll ein Korbboogen $r = 80 \text{ m}/200 \text{ m}$ an eine α einschließende Gerade gelegt

werden. Dem Halbmesser 80 m bis H (Abb. 6, Taf. 7) entspricht im Schaubilde Abb. 5, Taf. 7 der unter dem Winkel φ_{80} geneigte Strahl τ_{80} aus Abb. 1, Taf. 7. In H fallen die Berührenden beider Bogen zusammen, $\operatorname{tg} \alpha_{80} = \operatorname{tg} \alpha_{200}$ und $y'_{80} = y'_{200}$. In dem Punkte von τ_{80} über H schließt der Strahl τ_{200} aus Abb. 1, Taf. 7 für den Bogen $r = 200 \text{ m}$ unter dem Winkel φ_{200} an. In E berührt $r = 200 \text{ m}$ die Gerade I—I, die Strahlhöhe des Bogens über E muß also $= \operatorname{tg} \alpha$, zugleich muß die Fläche $OMLF = y_E$ sein. Für jede angenommene Lage von E auf I kann y abgegriffen und damit die Fläche ermittelt werden, gemäß $y = \int_0^x y'_{80} dx + \int_x^E y'_{200} dx$. Hieraus ergibt sich die Lösung in Abb. 5 und 6, Taf. 7.

Man überträgt die Strahlen τ_{80} und τ_{200} aus dem Raster Abb. 1, Taf. 7. $\operatorname{tg} \alpha$ der Geraden I—I wird durch die Anseite y'_2 des maßgebenden Dreieckes in Abb. 5, Taf. 7 aufgetragen.

Die Gleichlaufende zur X'-Achse im Abstände y'_2 ist der Strahl für die Gerade I. Den Endpunkt E des gesuchten Korbboogens 80/200 erreicht man auf zwei Linienzügen, erstens auf dem über die Berührenden, für den das Rechteck $I'K'L'F'$ die die Höhe y_E messende Fläche darstellt, zweitens auf dem über den Korbboogen, für den die Strahlen τ_{80} und τ_{200} in Abb. 5, Taf. 7 wieder die y_E messende Fläche abschließen müssen. Die Aufgabe läuft somit zeichnerisch darauf hinaus, den Endpunkt E des Korbboogens auf I und damit auch den Strahl $M'L'$ versuchsweise anzunehmen und solange zu verschieben, bis die ihm entsprechende Fläche $O'M'L'F'$ des Bogenzuges gleich der Fläche $J'K'L'F'$ des Zuges der Berührenden, bis also $O'M'Q'I' = Q'M'W'K'L'$ wird, wenn $O'M'_0 < O'J'$ ist, oder $O'J'W' = W'K'L'M'$, wenn $O'M'_0 > O'J'$ ist. Die Lösung erfolgt grundsätzlich, wenn sich nicht gleich nach Anschauung eine Ermittlung ergibt, und rascher versuchsweise durch Annahme des Punktes E und Auftragung des errechneten Unterschiedes $O'M'Q'J' - Q'M'W'K'L' = \Delta F$ als Höhe über dem angenommenen Punkte E oder F. Die Verbindung der Endpunkte solcher Höhen ΔF schneidet auf der X'-Achse die gesuchte Lage von F, damit von E an. Dadurch sind dann die Endpunkte des Strahles, somit die des Bogens bestimmt*). Legt man der Berechnung die genauen Linien nach Abb. 3, Taf. 7 zu Grunde, so verschiebt man den Strahl τ_{200} so lange, bis die Restflächen gleich sind, jedoch so, daß die X-Achse des Rasters auf der Zeichnung bleibt.

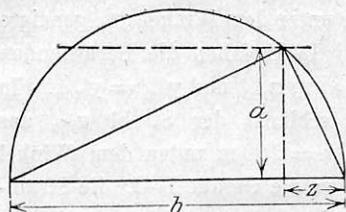
*) Durch Rechnung mag die Lage der Linie II in Abb. 5, Taf. 7 bestimmt werden, für die die Fläche $J'K'L'F' = O'M'L'F'O'$ oder $O'J'Q'M' = Q'K'L'$ ist.

Für den Strahl τ_{200} durch O' ist der Inhalt F_t der von der Grenzlinie des Zuges der Berührenden eingeschlossenen Fläche $J'K'SV$ größer, als der Inhalt $F_b = O'SV$ der von dem Strahle des Bogenzuges eingeschlossen wird, und zwar um $F_t - F_b = (1 - c)h - 1h : 2 = (1 - 2c)h$; dieser Unterschied muß verschwinden. Deshalb wird der Strahl nach oben in der Richtung der x um z in die gesuchte Lage II verschoben, in der die Flächen gleich sind.

$$(1 - c - z)h = 1 \cdot h : 2 + z(h - w) + wz : 2 - z \cdot h, \\ h(1 - 2c) = z(2h - w).$$

Nun ist $z = w \operatorname{ctg} \varphi_{200} - w \operatorname{ctg} \varphi_{80}$, und da mit $x = 1$ (nach Gl. 4) $\operatorname{ctg} \varphi_{80} = r_{80}$ und $\operatorname{ctg} \varphi_{200} = r_{200}$ ist, so ist $w = z : (r_{200} - r_{80})$, $h(1 - 2c) = z(2h - z : [r_{200} - r_{80}])$, oder mit $\sqrt{h(1 - 2c)(r_{200} - r_{80})} = a$ und $2h(r_{200} - r_{80}) = b$ wird $a^2 = z(b - z)$. Danach ist z aus dem Dreiecke mit der Höhe a im Halbkreise über b abzulesen (Textabb. 9).

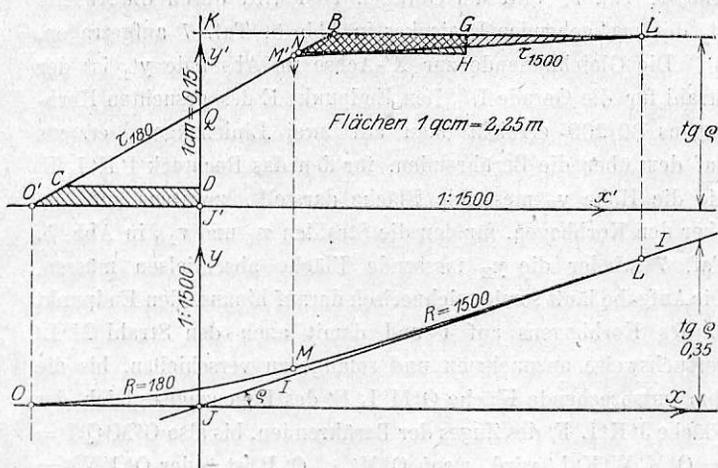
Abb. 9.



2. Bogenverbindung zwischen Kreis und Geraden.

Im Lageplane 1:1500 (Textabb.10)* soll der Bogen $r=180$ m durch einen zweiten in die Gerade I—I in L berührend eingeführt werden; die Größe der Halbmesser und der Anschluß der Verbindung sind zu ermitteln. Der Bogenanfang O und

Abb. 10.



der Schnitt J der Berührenden werden auf Pauspapier über dem Plane 1:1500 eingetragen und die Neigung $tg \varphi = y' = 0,35$, der Geraden I—I im Höhenmaßstabe 1 cm = 0,15 aufgesetzt. Der Strahl für $r=180$ m wird aus dem Raster Abb. 1, Taf. 7 übernommen. Nun ergibt sich die Lösung durch Gleichmachen der Flächen $O'J'Q$ und $QKLM'$. Man mache Dreieck $DQC = QKB$, das Trapez $NBHG = O'CDI'$, und verwandele das Trapez $NHGB$ in ein Dreieck über LB, so daß $O'J'Q = QM'LK$ ist, dann liegt der Bogenübergang

*) Die Flächenmaßstäbe der Urzeichnungen sind durch die für die Wiedergabe nötige Verkleinerung unrund geworden.

Die neue Lokomotivwerkstätte Nied.

Soder, Regierungs- und Baurat in Neumünster, Holstein.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel 5 und Abb. 1 bis 8 auf Tafel 6.

Fortsetzung von Seite 16.

A. 3) Die Dreherei.

Die Dreherei schließt unmittelbar an die Lokomotivhalle an. Sie von dieser zwecks Erleichterung der Heizung durch eine leichte Wand zu trennen, erschien bei dem regen Verkehre zwischen beiden Räumen nicht erwünscht. Sollten sich trotz sorgfältigster Anordnung der Heizung Schwierigkeiten im Betriebe ergeben, so kann die Trennwand nachträglich eingezogen werden. Die Dreherei hat etwa 1900 qm Nutzfläche, die ausreicht, auch die Werkzeugmacherei mit Härthanlage und Werkzeugausgabe, die Räderwerkstatt und die Stangen-, Gewerk- und Ausrüstung-Schlosser unterzubringen. Im Allgemeinen stehen die größeren Maschinen mit Einzelantrieben im Mittelfelde des

unter M' in M. Der Halbmesser wird durch Auflegen der Rasterpause Abb. 4, Taf. 7 zu $r=1500$ m abgelesen.

3. Gleisverbindung durch zwei Bogen mit Zwischengeraden.

Zwei Gerade 0 und 1 gleicher Richtung im Abstände $s=1,00$ m sollen durch zwei Bogen mit $r_1=240$ m und $r_2=180$ m und die Zwischengerade $a=4,0$ m, in Richtung x gemessen, verbunden werden (Abb. 8, Taf. 7).

Die Darstellung der Abgeleiteten (Abb. 7, Taf. 7) muß von Null mit der Neigung von φ_{240} ansteigen bis zum Beginne der Zwischengeraden, von deren Ende sie mit φ_{180} bis Null im Bogenende abnimmt, gemäß:

$$\int_0^{x_B} y'_{240} dx + \int_{x_B}^{x_F} y'_a dx + \int_{x_F}^{x_G} y'_{180} dx = y.$$

Aus dem Raster Abb. 1, Taf. 7 trägt man τ_{180} und τ_{240} in Abb. 7, Taf. 7 auf. Dem Höhenmaße $s=1,0$ m in Abb. 8, Taf. 7 entspricht in Abb. 7, Taf. 7 die Fläche 25 qcm. Die für den gesuchten Linienzug maßgebende Fläche besteht aus zwei Dreiecken für die Bogen $r=180$ und $r=240$ m, und einem Rechtecke für die Zwischengerade.

Zieht man in Abb. 7, Taf. 7 die gleichlaufende zur X'-Achse durch den beliebigen Punkt A_0 , so schneidet sie die Strahlen τ_{180} und τ_{240} in L_0 und C_0 . Die Dreiecke OL_0P_0 und OC_0R_0 bestimmen zwei Kreisbogen $r=180$ und $r=240$ m. Hälftet man L_0C_0 in M_0 und zieht OM_0 , so ist das Rechteck $A_0M_0Q_0O = OL_0P_0 + OC_0R_0$. Zieht man nun noch im wagerechten Abstände $M_0D_0 = a = 4,0$ m die Gleichlaufende zu OM_0 , so ist diese der Ort für die Ecke des Rechteckes $OADN$, das gleich der Fläche für den Linienzug r_{180} , a , r_{240} ist; der Maßstab ist 25 qcm in Abb. 7, Taf. 7 = 1 m Höhe in Abb. 8, Taf. 7. Durch versuchsweises Ausrechnen des Rechteckes mit verschieden gewählten Höhen N_0D_0 und durch Auftragen des erhaltenen Fehlers Δ^F über X' erhält man N im Schnitte der erhaltenen Geraden mit X', dann D auf 7 über N und das gesuchte Rechteck $O A' D N^*$.

*) Lösung durch Auftragen (Abb. 9, Taf. 7). Am Kreise des Durchmessers c zeichne man ein rechtwinkeliges Dreieck der Anseiten $c:2$ und $i = \sqrt{Fctg a}$ mit der Gegenseite in der X'-Achse. Die Abschnitte a und x sind die gesuchten Seiten des Rechteckes des Inhaltes F, denn es ist $(x+c) \cdot y = F$, $(x+c) \cdot x \cdot tg a = F$, $x(x+c) = Fctg a = i^2$. (Fortsetzung folgt.)

dreischiffigen Raumes, das von zwei elektrischen Kränen bestrichen wird, die kleineren, überwiegend von Wellenleitungen angetriebenen in den Seitenfeldern. Die Werkzeugmaschinen sind tunlich so aufgestellt, daß die Maschinen mit gleichartigem Arbeitsgänge eine Gruppe bilden. Durchbrochen wird dieser Grundsatz bei den Bohrmaschinen, die, abgesehen von einer Gruppe für Massenarbeiten, einzeln da stehen, wo sie regelmäßig für bestimmte kleinere Arbeiten gebraucht werden. Schmirgelsteine sind in größerer Zahl über die Dreherei verteilt.

Jeder Werkzeugmaschine ist, wo möglich, zum Ablegen der Werkstücke und zum sichern Aufbewahren wertvollen Werkzeuges ein verschleißbares, kräftiges Schränkchen beigegeben.

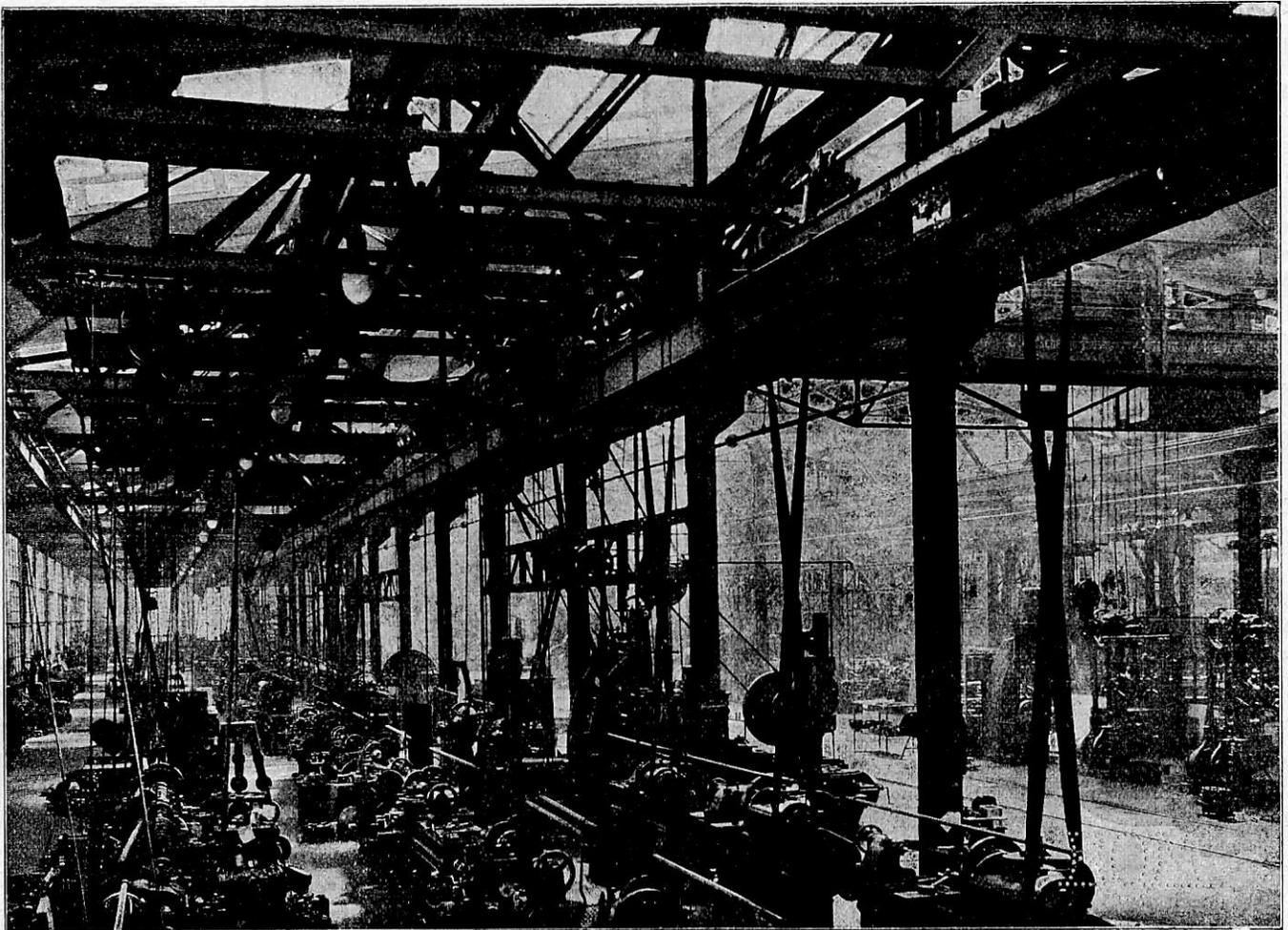
Das vielfach übliche, zu unnützer Mehrarbeit und Verlusten durch schlechte Übersicht führende Verfahren, Werkstücke auf dem Fußboden oder auf der Maschine selbst abzulegen, soll dadurch vermieden werden.

Die allgemeine Anordnung der Wellenleitungen, Vorgelege und Antriebe folgt aus Textabb. 8 und Abb. 1 und 2, Taf. 4. Die Hauptwellen machen 250 Umläufe in 1 min; höhere Drehzahlen hätten unter den obwaltenden Verhältnissen viele unzumutbar kleine Riemenscheiben ergeben. Die Wellen laufen in Gleitlagern der Bauanstalt Wülfel bei Hannover; Kugellager

hätten zu hohe Preise erreicht, um noch wirtschaftliche Vorteile bieten zu können, auch ihre Vorzüge im Betriebe rechtfertigten den bedeutenden Mehraufwand nicht.

Die Hauptwellen werden durch sechs gleiche Triebmaschinen von 34 PS bei 800 Umläufen in 1 min getrieben, die in Höhe der Dachbinder je auf einer besondern Stützung tunlich nahe einer Dachstütze aufgestellt sind (Abb. 1 und 2, Taf. 4). Die dazu gehörigen Teile, wie Anlafswalzen und Widerstände befinden sich am Fulse oder in halber Höhe der Dachstütze, wo die Widerstände etwaigen Beschädigungen durch Spritzwasser

Abb. 8.



und mißbräuchlicher Benutzung entzogen sind. Vier dieser Triebmaschinen arbeiten gleichmäßig verteilt auf die 105 m lange Wellenleitung im östlichen Schiffe. Die auf diese Weise geschaffenen Abschnitte sind durch elektrische Magnetkuppelungen verbunden. Diese sind in die nach dem Verfahren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ausgeführten Schaltungen für Notbremsung so eingefügt, daß die Kuppelungen des gebremsten Abschnittes stromlos werden, wenn ein Druckknopf der Notbremse gedrückt wird; so wird bei Notbremsung immer nur der gebremste Teil der Wellenleitung stillgesetzt.

Die Ausrüstung der Dreherei mit Werkzeugmaschinen weicht von der anderer neuer Werkstätten nicht wesentlich ab. Die Zusammenstellung I gibt über Zahl und Hauptmaße der Maschinen Aufschluß. An der Lieferung wurden die meisten

bekanntesten Bauanstalten etwa gleichmäßig beteiligt, ein Teil wurde aus der alten Werkstatt übernommen. Alle neuen Maschinen sind für Schnelldrehstahl eingerichtet. Einscheibenantriebe wurden bevorzugt.

Zusammenstellung I. *)

Eisendreherei.

14 Drehbänke, Spitzenhöhe 250 mm, Drehlänge 1000 mm.				
2	"	250	"	2500 "
2	"	275	"	1000 "
2	"	300	"	2500 "
1	"	300	"	4000 "
2	"	350	"	1000 "

*) Die mit Einzelantrieb ausgerüsteten Maschinen sind mit einem, die mit Einzelantrieb durch regelbare Triebmaschinen mit zwei Sternen gekennzeichnet.

- 1 Drehbänke, Spitzenhöhe 400 mm, Drehlänge 3000 mm.
 1 " " 500 " " 2500 "
 2 " mit Drehkopfhöhe 250 " " 1000 "
 Bohrung 75 mm.
 2 " " " 275 " " 1000 mm
 Bohrung 100 mm.
 1 Pittler-Bank, Bohrung 60 mm.
 2 Drehscheiben-Drehbänke, Scheibendurchmesser 800 und 900 mm,
 2 Schraubenschneidmaschinen für Schrauben bis 31 mm.

Rotgufsdreherei.

- 4 Drehbänke, Spitzenhöhe 200 mm, Drehlänge 750 mm.
 4 " " 230 " " 1000 "
 6 " " 250 " " 1000 "
 2 " " 300 " " 1000 "
 1 Pittler-Bank, Bohrung 40 mm.
 1 Glättmaschine.

Werkstatt für Achssätze.

- 1 Achssatzbank, Spitzenhöhe 1200 mm**).
 1 " " 1100 " **)
 1 " " 900 " **)
 1 Bank zum Ausbohren von Radreifen.
 1 Schleifmaschine für Kurbelzapfen*.)
 1 wagerechte Maschine zum Einwalzen von Sprengringen*.)
 1 elektrische Wärmvorrichtung für Radreifen.
 1 Räderpresse*.)

Fräserei.

- 3 senkrechte Fräsmaschinen, Ausladung 600 mm, Spindeldurchmesser 90 mm. Längs-, Quer-, Senkrecht-Bewegung 375, 1400, 400 mm.
 2 wagerechte allgemeine Fräsmaschinen, Längs-, Quer-, Senkrecht-Bewegung 740, 300, 450 mm.
 2 Fräsmaschinen für Langlöcher, Nut-Länge, -Breite, -Tiefe 500, 25, 100 mm.
 2 doppelte Stangenlager-Bohr- und Fräs-Maschinen, darunter eine neue**) mit 100 mm Durchmesser, 700 bis 4000 mm Abstand der Spindeln, Höhe zwischen Spindelmitte und Tisch 100 bis 500 mm, Bohrtiefe 500 mm.
 2 Maschinen zum Ausbohren von Lagern.
 1 Maschine zum Fräsen von Muttern.
 1 wagerechtes Bohr- und Fräs-Werk zum Ausbohren von Adam-Achsen und Dampfzylindern. Durchmesser der Spindel 100 mm, größte Weite der Bohrung 800 mm, größte Tiefe 900 mm.

Schleiferei.

- 2 Rundscheifmaschinen, darunter eine neue*) mit Spitzenhöhe 450 mm, Schleiflänge 3500 mm, größtem Schleifdurchmesser 500 mm.
 1 Einständer-Maschine zum Schleifen von Flächen mit 1500 mm Länge, 600 mm Breite.
 1 Zweiständer-Maschine " " " " 3000 " *)
 700 mm Breite.
 1 wagerechte Maschine zum Schleifen von Büchsen und Schwingen, größter Durchmesser 180 mm, größte Länge 400 mm.
 1 senkrechte Maschine zum Schleifen von Büchsen.
 5 Maschinen zum Schleifen von Werkzeug.
 1 Maschine mit magnetischer Aufspannung zum Schleifen von Kolbenringen.

Stofs- und Hobel-Maschinen.

- 1 Zweiständer Hobelmaschine, Hobellänge 4000 mm, Breite 1000 mm, Höhe 1000 mm.
 1 doppelter wagerechter Schnellhobeler, Hub 500 mm, Hobelhöhe**) 500 mm, Hobelbreite 1000 mm.
 1 senkrechte Stofmaschine, Hub 330 mm, Ausladung 600 mm.
 1 " " " 300 " " 400 "

Bohrmaschinen.

- 1 Raboma-Schnellbohrmaschine, Ausladung 500 mm, größter Durchmesser**) 80 mm.
 2 Schnellbohrmaschinen, Ausladung 380 mm, größter Durchmesser**) 50 mm.

- 1 Drehbohrmaschine, größte Ausladung 1100 mm, größter Durchmesser 75 mm.

Mehrere kleinere Bohrmaschinen.

Sonstige Maschinen.

- 1 Hebelpresse zum Ausstanzen von Dichtscheiben.
 1 Maschine zum Aussondern von Metallspänen.
 1 Maschine zum mittigen Einstellen.

In Aussicht genommen war die Beschaffung einer selbsttätigen Pittler-Maschine und einer doppelten Schleifmaschine für Stangenköpfe.

Von den drei Bänken zur Bearbeitung der Achssätze für Lokomotiven ist die größte, für Drehdurchmesser bis 2500 mm eingerichtete (Textabb. 9), mit elektrischer Fernsteuerung mit Druckknopf der Siemens-Schuckert-Werke versehen, die das Anlassen und die Regelung der Geschwindigkeit von mehreren Stellen der Bank aus gestattet und so dem Dreher unnütze Wege erspart. Textabb. 9 zeigt den auf dem Support stehenden Druckknopfkasten. Die hohen Löhne und die Preise der Werkzeugmaschinen werden in Zukunft mehr als bisher dazu zwingen, derartige Vorrichtungen anzuwenden, die die volle Ausnutzung einer Bank mit großen Abmessungen erst möglich machen.

Zum Schleifen von Achsschenkeln und Kurbelzapfen, namentlich an gekröpften Achsen, wurde die von Schmaltz in Offenbach zur Bearbeitung von innen und außen liegenden Zapfen und Lagerstellen geeignete Maschine bestellt. Für diese Maschine sprechen Neuerungen, die geeignet sein dürften, ihr einen Vorsprung vor anderen zu sichern, wenn auch noch kein abschließendes Urteil über sie aus dem Betriebe vorliegt.

Ein wesentlicher Fortschritt scheint dadurch erreicht zu sein, daß der Läufer einer besonders für diesen Zweck durchgebildeten, in ihrem Aufbaue neuartigen Triebmaschine unmittelbar einen Schleifring von 500 mm äußerem Durchmesser trägt, alle Zwischenglieder zur Übertragung der Arbeit auf die Schleifscheibe also fortfallen. Diese Schleifvorrichtung ist um einen Zapfen drehbar und kann beliebig schräg gestellt werden, so daß die Bearbeitung bisher wegen vorspringender Gegengewichte nicht oder nur schwer zugänglicher Lagerstellen ohne Weiteres möglich ist. Die Triebmaschine von 3 PS Dauerleistung, die in Textabb. 10 mit ihrer Anbringung am Rundwerke der Maschine, in Textabb. 11 im Ganzen dargestellt ist, kann jedoch nur für den Betrieb mit Drehstrom gebaut werden, da nur die geringe Länge von 80 mm, die bei Gleichstrom nicht eingehalten werden kann, ihre Einfügung in die Maschine ermöglicht. Die Drehstrommaschine ist an sich gegen die Einwirkungen des Schleifstaubes ziemlich unempfindlich. In diesem Falle sorgt eine besonders gut durchgebildete Durchlüftung der nötigen Falles einfach zerlegbaren Triebmaschine für sichere Entfernung des Staubes. Die Stromzuführung erfolgt durch am Rundwerke angebrachte Schleifringe.

Der Hauptantrieb für die Drehung des Rundwerkes, der früher durch Stirn- und Kegelräder in Verbindung mit Riemen erfolgte, wird durch einen Schneckentrieb bewirkt, wodurch ruhigerer Lauf erzielt wird.

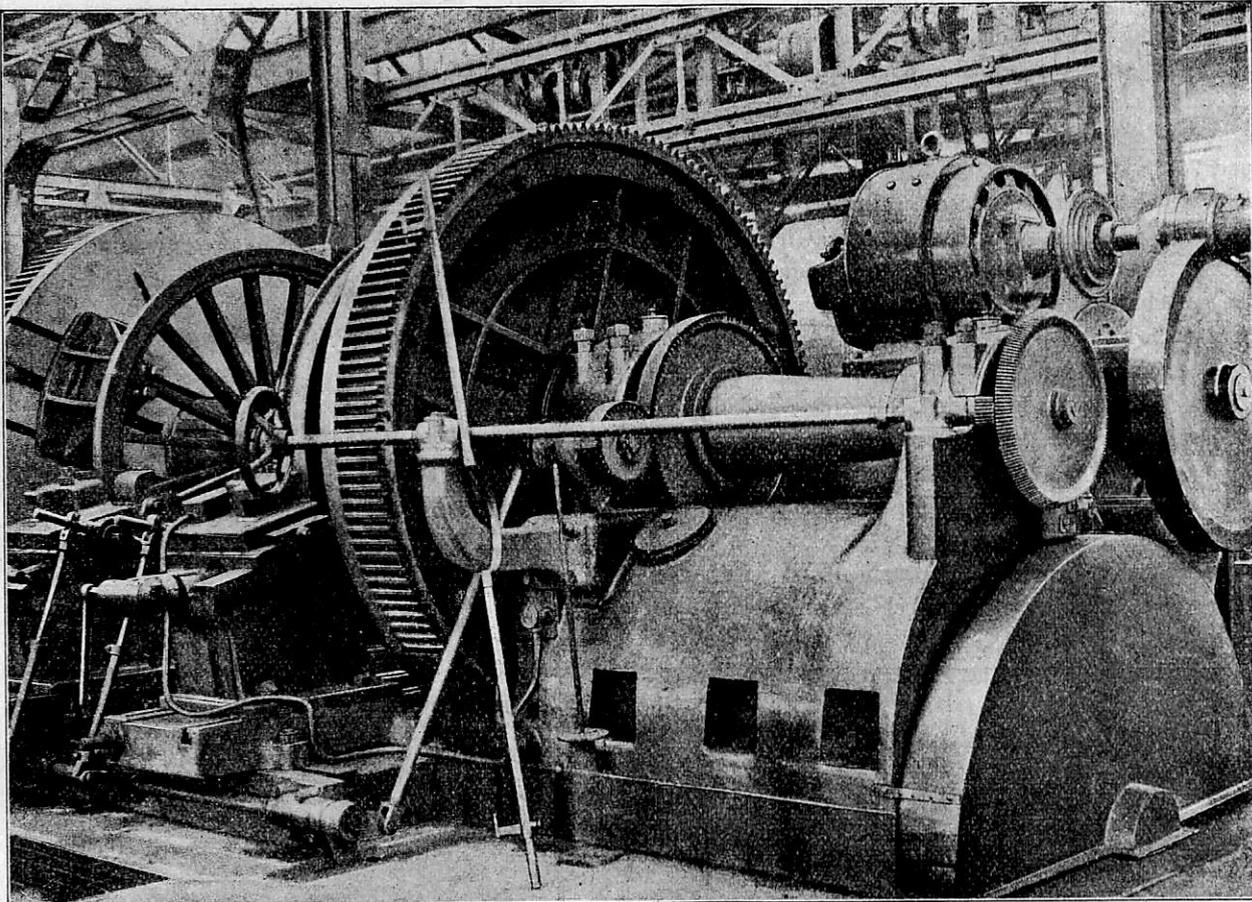
Die beiden besprochenen Neuerungen sind, abgesehen von der dadurch zu erwartenden Verminderung des Strombedarfes, als Fortschritte anzusehen; sie werden voraussichtlich günstigen Einfluß auf die Güte des Schliffes haben.

Die Neuausführung der Maschine weist noch andere Verbesserungen auf, die darauf zielen, die Bedienung zu vereinfachen und die Leistung zu erhöhen. Wie weit das gelungen ist, muß die Erfahrung zeigen. Noch weiter gehende Erörterung aller Einzelheiten der Maschine würde hier zu weit führen.

Über die Notwendigkeit der Beschaffung einer leistungsfähigen Maschine zum Schleifen tunlich aller vorkommenden Arten von Lagern und Zapfen kann nach den im Kriege gemachten Erfahrungen kein Zweifel bestehen. Von der Beschaffung je einer besondern Maschine für die Innen- und Außen-Zapfen wurde abgesehen, da bei der verhältnismäßig geringen Zahl der zu erhaltenden Lokomotiven mit gekröpften Achsen die volle Ausnutzung nicht gesichert war.

Neu im Bereiche der Staatsbahnen ist unter den Maschinen für die Bearbeitung der Räder die elektrische Vorrichtung zum Wärmen der Radreifen. Bei Erwägung der Frage des zum Wärmen der Reifen anzuwendenden Verfahrens zeigte die Beobachtung derartiger Anlagen in anderen Werkstätten, daß der Betrieb der allgemein üblichen Vorrichtung mit Gasfeuerung, besonders bei Mischung von Gas und Preßluft, viel Staub erzeugt und die Luft im Raume durch die Verbrennungsgase schnell stark verschlechtert wird. Ein solches Feuer in unmittelbarer Nähe einer größeren Zahl wertvoller Maschinen aufzustellen, erschien daher nicht unbedenklich; auch waren Klagen der Arbeiter zu erwarten. Daher wurde in eine Prüfung der elektrischen Vorrichtungen zum Wärmen der Radreifen, die

Abb. 9.



wiederholt beschrieben sind, und von mehreren Werken in verschiedener Art ausgeführt werden, eingetreten, da anzunehmen war, daß die erwähnten ungünstigen Nebenerscheinungen sich nicht zeigen würden. Die Vorrichtung schien auch den Zeitverhältnissen um so mehr zu entsprechen, als Einschränkungen des Gasverbrauches bei dem Mangel an Kohlen immer dringender gefordert wurden, und billiger Strom, der im Wesentlichen aus einem Abfallstoffe erzeugt wird, in Nied zur Verfügung stand. Da sich die Vorrichtung in anderen gewerblichen Betrieben gut bewährt hatte, wurde die Beschaffung in der von der Bauanstalt Oerlikon auf den Markt gebrachten Ausführung beschlossen (Textabb. 12). Um die Bedienung zu erleichtern, ist die Vorrichtung so weit in den Boden eingelassen, daß die Reifen in Fußbodenhöhe aufgelegt werden können. Die Spule als wesent-

lichster Teil der Anlage liegt zwischen zwei Leitern des Drehstromnetzes, erhält also 380 V Spannung. Um das Umklemmen auf die verschiedenen Anzapfungen der Spule beim Erwärmen von Radreifen verschiedener Durchmesser zu vermeiden, ist ein besonderer Umschalter angebracht, der die schnelle Einstellung auf den gewünschten Betrag, bei flotter Arbeit auf 160 Amp ermöglicht. In dem Reifen, der die in sich kurz geschlossene erregte Wicklung eines Wandlers bildet, wird Strom nur durch Induktion erzeugt. Als Vorzüge leuchten ein Einfachheit der Bedienung, sauberer, staubfreier Betrieb, geringer Platzbedarf und geringer Aufwand an Handarbeit. In Nied wird die Vorrichtung von den Arbeitern an den in unmittelbarer Nachbarschaft stehenden Maschinen, einer Bank zum Ausbohren der Radreifen und der Maschine zum Einwalzen der Spreng-

ringe, bedient. Ihre Leistung ist in der für Nied gewählten GröÙe etwa der eines Gasfeuers gleich, höhere Leistung kann durch stärkere Ausführung erreicht werden. Der Strombedarf kann durch Verminderung der Strahlung etwas verringert werden, indem man den Reifen mit einem schlecht leitenden Schutzmantel umstellt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Wärmestufe an der Oberfläche des Reifens, bei der die erforderliche Ausdehnung erreicht wird, geringer ist, als bei Erwärmung durch Gas, bei dem die Wärme von aussen wirkt. Bei Erwärmung durch Strom wird die Wärme gewissermaßen von innen in gleichmäßigerer Verteilung über den Reifenquerschnitt zugeführt.

Die Kosten der Erwärmung eines Reifens von 400 kg auf etwa 250° stellen sich etwa wie folgt. Bei 160 Amp und 380 V dauert der Vorgang etwa 30 min, bei 0,6 Nutzwirkung beträgt der Aufwand an Arbeit also 18,25 KWst entsprechend 15 600 WE. Die rechnungsgemäß aufzuwendende Wärmemenge würde rund 12 000 WE betragen. Die für die Erzeugung des Stromes erforderliche Menge an Heizstoff kostet $18,25 \cdot 0,96 = 17,5$ Pf. Die Anlagekosten einschließlich eines Teiles der Kabel stellen sich auf rund 7000 *M*. Die Kosten für den Tag betragen 2,8 *M*, oder bei acht Reifen 35 Pf. für jeden. Werden für das Öffnen und Schließen des Joches und das Einsetzen und Herausnehmen des Reifens mit dem Laufkrane zwei Mann 10 min mit 1,2 *M* Stundenlohn gerechnet, so betragen die Kosten für das Wärmen eines Reifens 92,5 Pf.; ein Feuer mit durchschnittlich 5 cbm Gasverbrauch erfordert dafür etwa 150 Pf., wenn die fertige Anlage 3000 *M*, das Gas, wie in Nied, 11 Pf/cbm und die Bedienung das Doppelte wie bei der elektrischen Vorrichtung kosten.

Ein Mangel der Vorrichtung besteht darin, daß das Abziehen der Reifen mit ihr nicht ohne Weiteres möglich ist. Das ist für Nied ohne Bedeutung, da die abgelaufenen Reifen hier mit der Flamme durchschnitten werden, was für einen Achssatz nur einige Minuten in Anspruch nimmt.

Abb. 10.

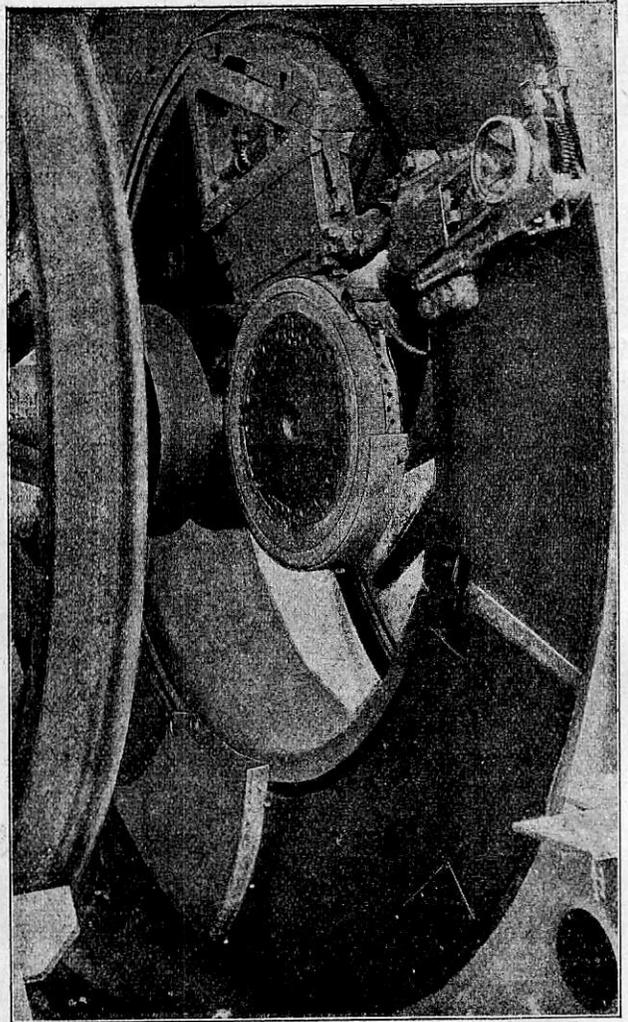
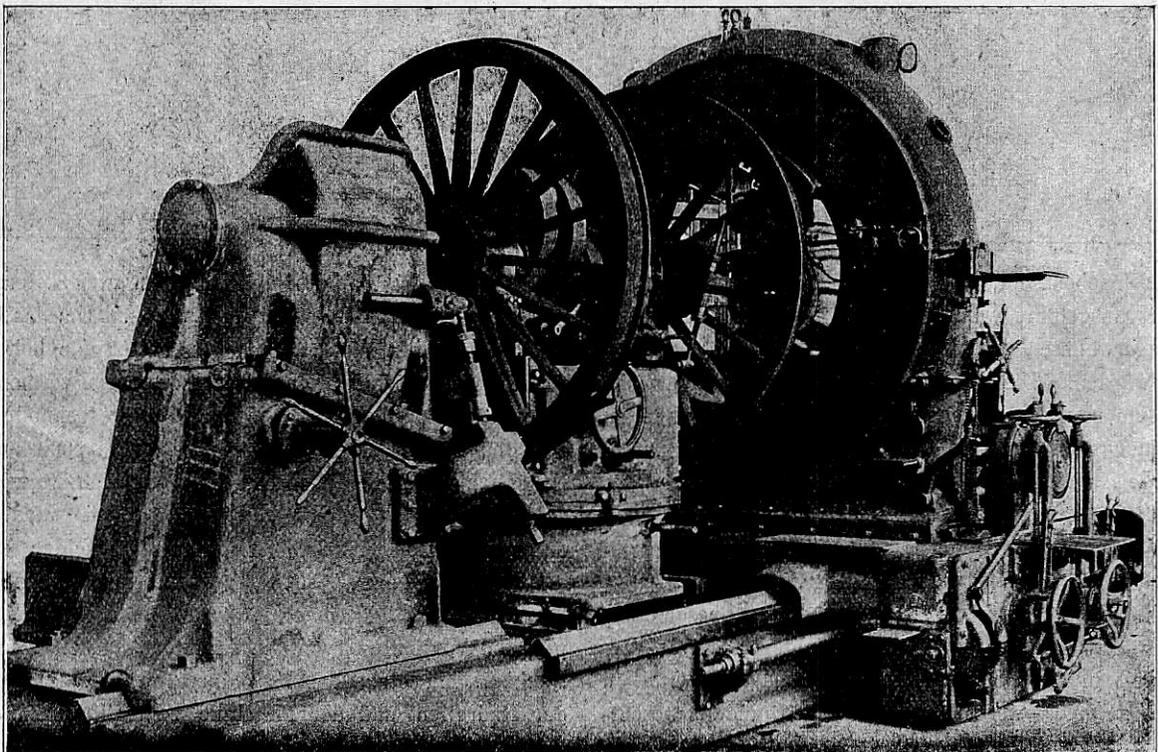


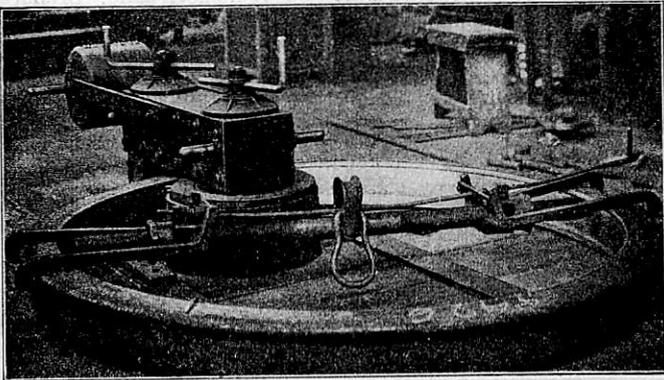
Abb. 11.



Nur wenn ausnahmsweise locker gewordene, aber sonst noch brauchbare Reifen abgenommen werden müssen, wird ein vorhandenes altes Gasfeuer im Freien benutzt.

Der weitem Einführung der Vorrichtung dürfte dieser Umstand bei sonst günstigen Verhältnissen nicht im Wege stehen, da es genügt, wenn im Bezirke einer Direktion ein Gasfeuer für besondere Fälle zur Verfügung steht.

Abb. 12.



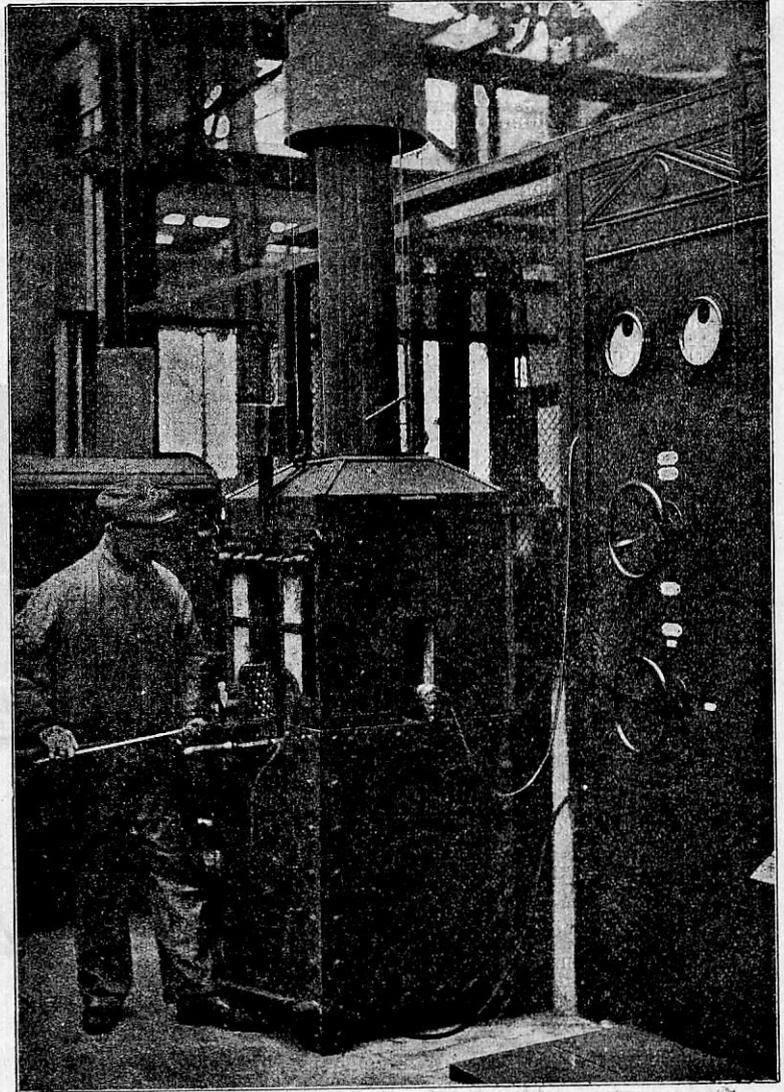
In engstem Zusammenhange mit der Dreherei steht die mit ihr in einem Raume untergebrachte Bearbeitung der Werkzeuge. Die Behandlung, Verwaltung und Ausgabe der Werkzeuge wird oft, namentlich räumlich, so stiefmütterlich behandelt, daß ordnungsmäßige Abwicklung fast unmöglich ist. Zur Sicherung der Güte der Werkzeuge als einer wichtigen Grundlage der Güte der Arbeit wurde in Nied ihrer Bearbeitung ein allen Ansprüchen genügender Platz in der Dreherei angewiesen (Abb. 2, Taf. 4). Die Räume für die Werkzeugmacherei, die Härterei und die Werkzeugausgabe, deren gegenseitige Lage gerade Wege der Werkzeuge liefert, sind durch unten aus Grobmörtel, oben aus starkem Drahtgeflechte bestehende Wände gesichert. In dieser Umzäunung hat auch die Ausgießerei, in der die Achs- und Stangen-Lager an einem mit Gas geheizten Ofen in Sonderausführung ausgeschmolzen und ausgegossen werden, so Platz gefunden, daß sich die Teile in unmittelbarer Nähe der zu ihrer Bearbeitung dienenden Maschinen befinden. Durch diese auch anderwärts bewährte Anordnung werden erhebliche Wege erspart.

Die Werkzeugmacherei ist ausgerüstet mit einer Hinterdrehbank von 250 mm Spitzhöhe und 1000 mm Drehlänge, einer gewöhnlichen Drehbank mittlerer Größe, je zwei allgemeinen Fräs- und Schleif-Maschinen, je einer Schleifmaschine für Werkzeuge, Fräsmesserköpfe, Körnerspitzen und Spiralbohrer, einer Gishold-Schleifmaschine und einer Schnellbohrmaschine für Löcher bis 30 mm Durchmesser.

Die Härterei enthält einen elektrischen Härtofen mit Salzbad (Textabb. 13), dessen Betrieb mit Drehstrom durch eine besondere Schaltung ermöglicht wird, ohne daß allzu ungleiche Belastung der drei Wellen des Netzes entsteht; die Ausführung und Vorzüge derartiger Anlagen sind wiederholt behandelt worden. Die Maße des Schmelzbettes sind 200 . 200 mm bei 410 mm Tiefe, der größte Stromverbrauch stellt sich auf 38 KVA. Ein Vorzug dieser Anlagen, der im Kriege besondere Bedeutung gewonnen hat, besteht in der Schonung des

Werkzeugstahles durch feine Regelung der Wärme, denn die immer knapper werdenden Bestände an diesem Stoffe zwingen zu äußerster Schonung. Dieser Umstand machte die Wahl der Anlage trotz ihres hohen Preises zweckmäßig. Von der Aufstellung je eines Ofens für Schnelldreh- und Kohlenstoff-Stahl wurde abgesehen, da genügende Ausnutzung beider nicht zu erwarten war, und der Betrieb mit einem Ofen und zwei

Abb. 13.



Salzen für die Verhältnisse der Werkstätte genügt. Ein Gasofen für Einsatzhärtung, ein kleiner ebenfalls mit Gas betriebener Ofen zum Aufschweißen von Stählen, ein Härtegefäß, für das elektrisches Erwärmen der Härteflüssigkeit in Aussicht genommen war, ein elektrischer Hammer mit 50 kg Bärgegewicht und ein Schmiedefeuer vervollständigen die Einrichtung der Härtewerkstatt.

Die Werkzeugausgabe, welche die Dreherei und Lokomotivhalle zu bedienen hat, liegt so, daß sie von der überwiegenden Mehrzahl der Arbeiter beider Abteilungen bequem zu erreichen ist. Die in der letzten Zeit, besonders seit Einführung der mehrfachen Schicht, gemachten Erfahrungen, und die Verteuerung der Werkzeuge werden dazu führen, den Bereich der den Werkzeugausgaben zu überweisenden Werkzeuge zu

erweitern, und in den Händen der Arbeiter nur das zu belassen, was er wirklich täglich gebraucht; den Ausgaben wird allerdings ein erheblich größerer Raum zur Verfügung gestellt werden müssen. Ob unter diesem Gesichtspunkte die Grösse des Raumes in Nied ausreichen wird, scheint zweifelhaft.

Ein anderer, wie die beschriebenen von der Dreherei abgetrennter Raum dient dazu, die ankommenden und nach der Bearbeitung wieder abgehenden Werkstücke zu sammeln, sie dem Dreher zuzuleiten oder sie auf Güte der Ausführung vor Wiederabgabe zu prüfen. So wird erreicht, daß die ganze Tätigkeit der Dreherei zwangläufig in geordnete Bahnen geleitet, und der Gang der Arbeit nebst der Ausnutzung der Werkzeugmaschinen ständig überwacht werden kann.

Über den Fußbodenbelag der Dreherei sind oben die nötigen Angaben gemacht. Die Oberkante der Grundmauern für die Maschinen ist tunlich überall in solche Höhe gelegt, daß der Belag bis unmittelbar an die Maschinen geführt werden konnte, wodurch das Ansehen gewinnt. Einzelgründungen haben nur die großen Maschinen, während für die kleinen und mittleren Maschinen zusammenhängende Platten aus Grobmörtel gestampft wurden, in denen für die Zuführung von Strom, Kühlwasser und dergleichen in regelmäßigen Abständen Kanäle freigelassen sind. Das Aufstellen, namentlich das nachträgliche Versetzen von Maschinen gemäß dem oft erst nach der Eröffnung hervortretenden Bedürfnisse wird dadurch wesentlich erleichtert.

Zur Versorgung der Werkzeugmaschinen mit Kühlwasser sind Gruppen gebildet. Die Anlage für jede Gruppe besteht aus einem unter Flur angebrachten Sammelbehälter, einem im Traggerüste der Wellenleitung aufgehängten Hochbehälter und dem Rohrnetze, das mit Rücksicht auf Durchstoßen verstopfter Teile verlegt ist. Eine Kreiselpumpe fördert das im Sammelbehälter durch Scheidewände von groben Verunreinigungen gereinigte Kühlwasser dem Hochbehälter zu, von wo es den einzelnen Maschinen im Gefälle zufießt.

Die Hilfsmittel zur Beförderung der zu bearbeitenden Teile von, zu und in der Dreherei sind reichlich. Zur Bedienung der größeren Werkzeugmaschinen laufen im Mittelfelde zwei elektrische Laufkräne. Die übrigen Maschinen, auf denen regelmäsig schwere Stücke bearbeitet werden, haben besondere, meist in der Werkstatt selbst hergestellte, um die Dachstützen laufende Drehkräne erhalten, um jeden Arbeiter in den Stand zu setzen, seine Maschine ohne fremde Hilfe zu bedienen. Zum Bewegen mittelschwerer, oder in großer Anzahl gleichzeitig von einer Werkzeugmaschine zur andern zu befördernden Werkstücken dienen niedrige Karren mit Deichsel, »Schildkröten«. Sie sind für häufig wiederkehrende Beförderungen auf kürzere Strecken besonders vorteilhaft, da sie bei zweiseitiger, aus Wagen und Traggestell bestehender Ausführung keinen besondern Aufwand zum Be- und Entladen erfordern, wie andere ähnliche Mittel. Die Traggestelle, die in erheblich größerer Anzahl, als die zugehörigen Wagen vorhanden sein müssen, dienen vielmehr unmittelbar zum Ab-

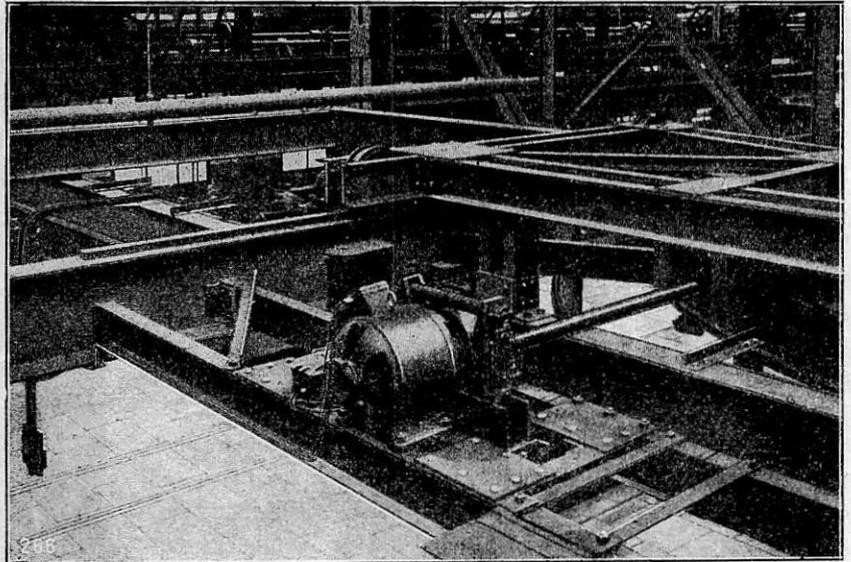
legen der Werkstücke nach ihrer Bearbeitung auf einer Werkzeugmaschine. Nach erfolgter Beförderung werden sie von hier erst zur Weiterverarbeitung wieder entnommen, der Wagen ist indes für andere Arbeiten frei.

Einen erheblichen Teil der Beförderungen mittelschwerer Teile in der Dreherei übernimmt auch die Hängebahn.

III. B) Die Hängebahn. (Textabb. 14 bis 18.)

Die Hängebahn ist das wichtigste Fördermittel für Lasten bis 1,5 t Gewicht zwischen Lokomotivhalle, Dreherei, Abkocherei und Schmiede. Sie führt (Abb. 1, Taf. 5) an jedem Ende jedes Standes der Lokomotivhalle einmal vorbei. So wird erreicht, daß die größte Entfernung, über die ein Gegenstand mit der Hand befördert werden muß, um zu einem Kraft-Fördermittel zu gelangen, etwa eine halbe Standlänge beträgt. Durch die Dreherei führen vier gleichlaufende Äste der Bahn, zur Schmiede und Abkocherei je ein Strang. Bewegt werden mit ihr Kolben, Stangen, Gleitbahnen, Kolbenschieber, Luftpumpen, Lagerkästen und viele andere, namentlich auch

Abb. 14.



die zum Abkochen bestimmten Teile. Für die am häufigsten vorkommenden Lasten sind besondere Hängegeräte geschaffen, die schnelles Anhängen ohne Seil oder Kette ermöglichen.

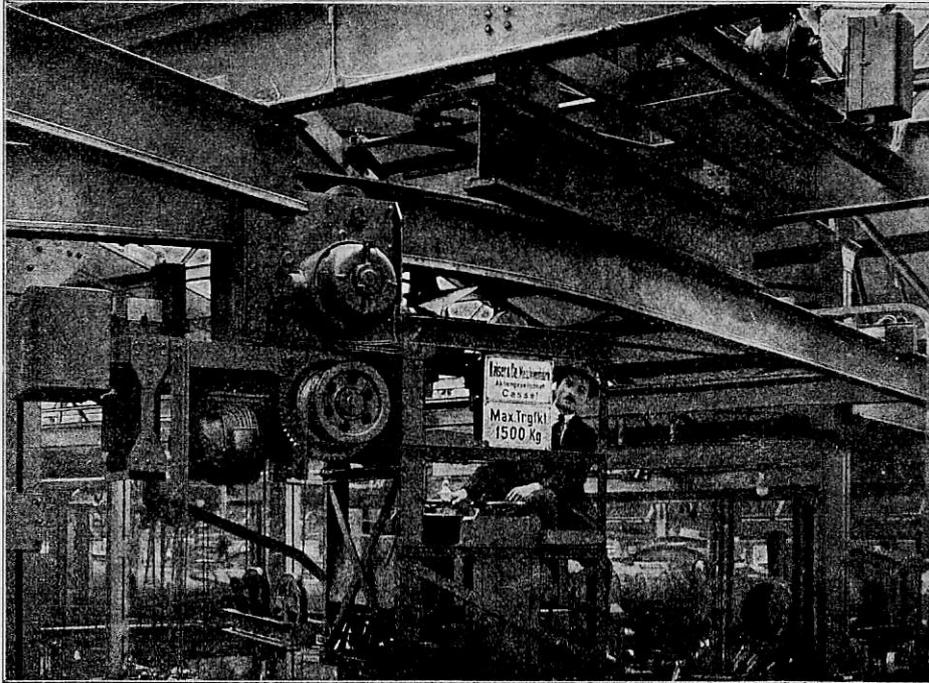
Um Zeit und Wege der Arbeiter beim Holen der Katze zu sparen, sind in der Lokomotivhalle elektrische Merklampen angebracht, die dem Führer der Katze über die ganze Länge der Halle anzeigen, wo Teile zum Abholen bereit liegen; dort werden rote Glühlampen, eine an jeder Säule, durch einen mit Steckschlüssel zu bedienenden Schalter vom Vorschlosser zum Leuchten gebracht. Ausgelöscht werden sie vom Katzenführer nach Anhängen der Last durch einen dazu bestimmten Mann jeder Gruppe mit einem Schalter in Reichweite des Katzenführers. Das Ziel der Beförderung wird der Führer nach einiger Übung meist selbst kennen, sonst genügt mündliche Mitteilung des Verladers.

In der Hängebahn besitzt die Werkstätte ein Fördermittel, durch das der überwiegende Teil aller Bewegungen schnell und billig ausgeführt werden kann. Fast immer ist es

viell billiger, selbst leichte Stücke der Hängebahn zu übergeben, als sie durch einen Arbeiter tragen zu lassen.

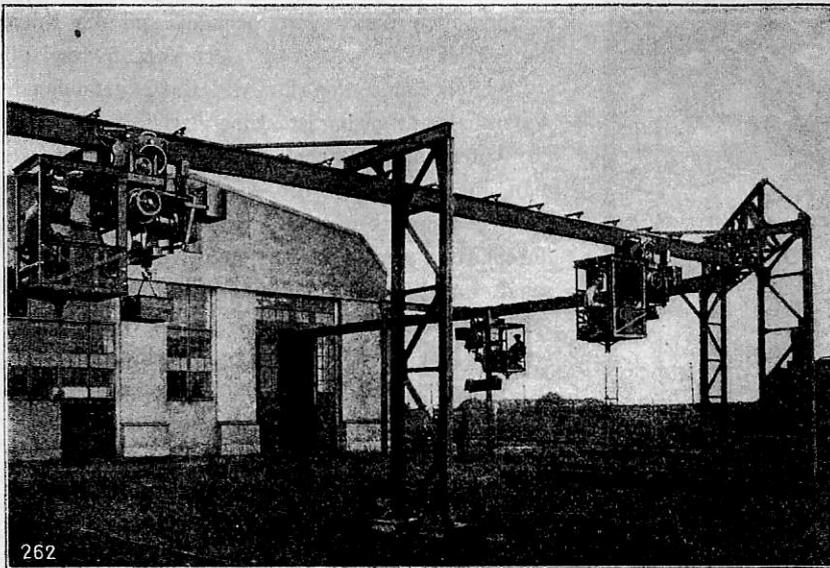
Die Fahrbahn ist etwa 1575 m lang. Um die spätere Verwendung schwererer Katzen zu ermöglichen, ist sie für 3,5 t Nutzlast berechnet. Sie besteht aus einem T-Träger Nr. 36,

Abb. 15.



auf dessen unterem Flansche die Katze mit vier Laufrädern läuft. Die Flanschen sind, um den Träger selbst zu schonen und der Katze bessere Führung zu geben, mit Flacheisen bewehrt, die nach Abnutzung ausgewechselt werden (Abb. 4, Taf. 6). Die Aufhängung ist teils an den Dachträgern, teils

Abb. 16.



262

an besonderen Tragsäulen erfolgt, die in den Gebäuden meist in die Außenwände eingemauert werden konnten, also für den Verkehr kein Hindernis bieten (Abb. 1, Taf. 5). Textabb. 16 zeigt einen Teil der Außenfahrbahn, Textabb. 17, und 18 Teile

der Innenfahrbahn. Die Weichen mußten bei der Häufigkeit der Benutzung in allen Stellungen stoffsreies Befahren der Bogen und einwandfreies Übertragen der Last auf den Eisenbau sichern. Die gewählte Bauart (Textabb. 14 und 15) entspricht diesen Bedingungen. Der auf vier Rädern auf Schienen laufende Weichenwagen trägt die Bogenstücke. Die Bewegung wird durch eine selbstsperrende Schraubenspindel mit Vorgelege von einer Triebmaschine für 0,5 PS bewirkt.

Um den Betrieb der Hängebahn ganz selbstständig zu gestalten, mußten auch die dreizehn Weichen vom Führerstande der Laufkatze aus bedienbar gemacht werden. Es lag nahe, sie elektrisch durch Fernsteuerung zu bedienen. Dabei war es wichtig, das Befahren eines Stranges gegen eine offene Weiche unmöglich zu machen. Damit der Führer schon aus einiger Entfernung feststellen kann, ob die Weiche in der von ihm zu befahrenden Richtung steht, ist mit ihr eine Merklampe verbunden, die ein Schild mit der Ziffer des angeschlossenen Stranges erleuchtet. Die Schaltung für eine einfache Weiche wird mit Bezug auf Textabb. 19 beschrieben.

Jede einfache Weiche muß von drei Stellen aus bedient werden können, die vor den Enden der vor jeder Weiche angebrachten Blockstellen liegen müssen. Die Stellvorrichtung besteht aus einem Umschalter (Textabb. 15 rechts) und so vielen Druckknöpfen, wie Strecken von der betreffenden Stelle ausgehen. Die Druckknöpfe tragen die Ziffer des Stranges, den sie bedienen. Die Umschalter sind so hinter einander geschaltet, daß sie in der gezeichneten Grundstellung alle unter Spannung stehen, die dem Drehpunkte eines von ihnen, in diesem Falle U 1, zugeführt wird. Durchflossen werden sie während der Fahrt der Katze durch Weichen und Blockstrecken von dem Strome, den die Fahrmaschine der Katze aufnimmt. Welcher Schleifleitung der Blockstrecken jeweils Strom zugeführt wird, hängt von der Stellung der Weiche, also des von ihr abhängigen Endumschalters ab. Die Schleifleitung A und die beiden Schleifleitungen des Weichenwagens stehen in beiden Endstellungen unter Spannung, da sie in jeder Fahrstellung der Weiche für die Abgabe von Strom in Frage kommen. In Stellung C des Endumschalters, die der gezeichneten Stellung der Weiche entspricht, erfolgt die Stromzuführung auf dem Wege P, U 1, U 2, U 3, w, x, 19, 7, 8, 20, 21, 9, 10 zur Schleifleitung C, in Stellung B auf dem Wege P, U 1, U 2, U 3, w, x, 19, 20, 21, 22 zur Schleifleitung B. Wird nun einer der Umschalter, beispielweise U 3 umgelegt, so werden alle Schleifleitungen der Weiche stromlos und das Befahren von irgend einer Seite her unmöglich. Dagegen wird den Druckknöpfen Strom zugeführt, der bei Betätigung eines Knopfes, beispielweise von U 2, über

die der Stellung der Weiche entsprechende Seite des Endumschalters die Schliefer 12, 11, zur Spule des Schützes und über den Endumschalter, die Schliefer 5, 6 zurück zum anderen Pole, also in diesem Falle zur Erde gelangt. Das Schütz tritt

Abb. 17.

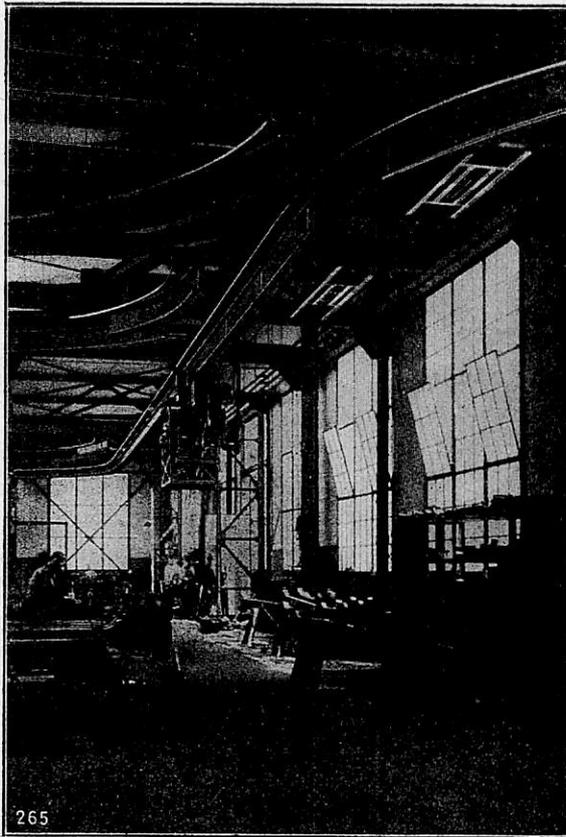
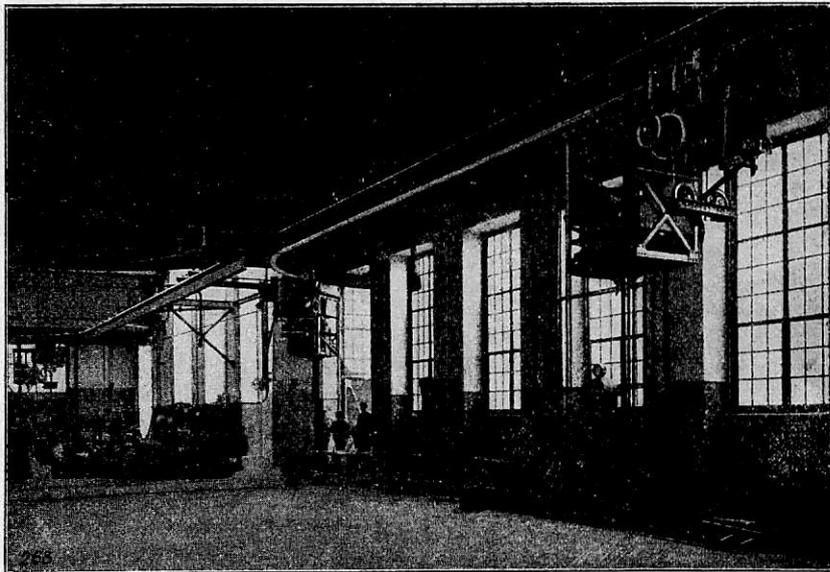


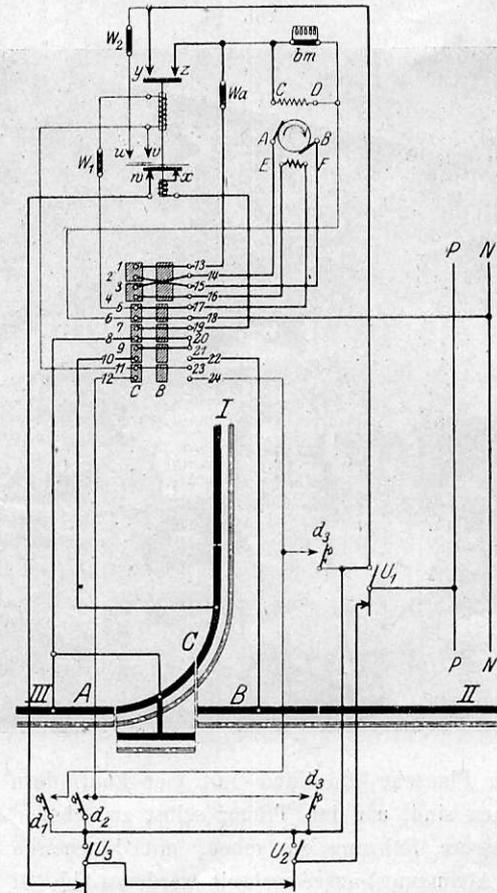
Abb. 18.



in Tätigkeit und schließt über die Schliefer y, z den Stromkreis der Weichen-Triebmaschine P, U 1, U 2, U 3, y, a, 13, 1, 2, 15, Anker, 14, 3, 4, 16, Feld, 17, 5, 6, 18, N. Der im Nebenschluß liegende Bremsmagnet lüftet gleichzeitig die

Backenbremse. Die Triebmaschine setzt den Weichenwagen in Bewegung, bis er unmittelbar vor seiner andern Endstellung den Endumschalter umlegt. Hierdurch wird die Triebmaschine rückwärts geschaltet, aber gleichzeitig still gesetzt, da die Spule

Abb. 19.



während des Umschaltens des Endumschalters stromlos geworden und ihr Stromkreis unterbrochen worden ist. Diese Unterbrechung war bisher trotz Freigabe des Druckknopfes nicht erfolgt, da die Spule durch die vom Ansprechen des Schützes in Verbindung gebrachten Punkte u, v erregt bleibt, so lange die Stellung des Endumschalters nicht verändert wird. Durch Herausfallen des Schützes wird auch die Verbindung über w, x wieder hergestellt, und die Schleifleitungen

der Weiche erhalten auf dem angegebenen Wege wieder Strom, sobald der Umschalter in seine Grundstellung zurückgebracht wird. Die Umstellung der Weiche ist beendet und die Katze kann ihren Weg fortsetzen. Der Vorgang verläuft so schnell, daß der für die Katze entstehende Aufenthalt nur gering ist. Eine gewisse Verkürzung des Aufenthaltes ist noch dadurch erreichbar, daß man die Umschalter, die während der Bewegung des Weichenwagens vom Strome der Triebmaschine durchflossen werden, als selbsttätige Nullstromauschalter ausbildet, die in ihre Grundstellung zurückspringen, sobald die Weiche ihre neue Stellung erreicht hat, und der Strom unterbrochen wird. In Nied hat sich das nicht als erforderlich erwiesen.

Die dem Werke geschützte Schaltung bietet gegen Unfälle ausreichenden Schutz, namentlich wenn sie, wie in Nied, mit einer sicher arbeitenden Merklampenanlage verbunden ist, die volle Gewähr

dafür bietet, daß der Weichenwagen beim Aufleuchten seine Endstellung eingenommen hat, und ohne Gefahr befahren werden kann.

In Nied folgen sich an zwei Stellen beim Eintritte der Fahrbahn in die Dreherei die Weichen 3, 4, 5 und 7, 8, 9

in kurzen Abständen, ohne daß es dem Führer der Katze möglich ist, den für ihn bestimmten Strang zu übersehen. Hier werden die drei Weichen vor Einfahrt in die Dreherei von einem Punkte aus gestellt. Die Anwendung der beschriebenen Schaltung ist auch hier möglich gewesen.

Sollte die Hängebahn ein wirklich schnelles Fördermittel werden, so war es nötig, die Katzen mit Führern zu besetzen, um so mehr, als unter dem viel befahrenen Strange längs der Schiebebühne meist Achsen und andere sperrige Teile aufgestellt sind, die es der Bedienung bei Betätigung der Katze mit Zugseil auch bei geringer Fahrgeschwindigkeit unmöglich machen würde, der Katze zu folgen.

Für Nied sind zunächst drei Laufkatzen beschafft, die mit 90 m/min fahren und mit 5 m/min heben. Sie genügen dem Bedürfnisse. Sie werden von Kriegsbeschädigten bedient, die so bei verhältnismäßig leichtem Dienste voll nützen.

Die Laufkatzen (Abb. 3 und 4, Taf. 6 und Textabb. 15, 16) sind so durchgebildet, daß der Führer sitzend bequem Platz findet und die zu ihrer Bedienung und zum Verstellen der Weichen erforderlichen Handgriffe ausführen kann. Eine Schalttafel enthält außer den Sicherungen und dem Hauptschalter Spannung- und Strom-Zeiger zur Überwachung der Vorgänge. Die Fahrbewegung wird durch eine gekapselte Triebmaschine für 3,5 PS mit zwei Zahnradvorgelegen so bewirkt, daß alle vier Laufräder angetrieben werden. Zum Bremsen der Fahrt ist eine elektromagnetische Backenbremse eingebaut. Zum Heben dient eine Triebmaschine gleicher Bauart für 3 PS mit einem Schneckengetriebe und einem Zahnradvorgelege. Eine elektromagnetische Backenbremse stellt die Last in jeder Höhe, ein Endausschalter verhindert das Zuhoheheben.

Alle Triebmaschinen sind zwischen einen Außenleiter des Dreileiternetzes und Erde gelegt worden, werden also mit 220 V. betrieben; dadurch wird eine Schleifleitung gespart, der Eisenbau dient als Rückleiter. Das ist für Nied von Bedeutung, da die Anbringung einer zweiten Schleifleitung bei dichter Folge der Weichen schwierig gewesen wäre. Die ursprünglich vorgesehene kupferne Schleifleitung mußte durch eine fest verlegte aus 30.8 mm starken Flacheisen ersetzt

werden. Die Zuführung erfolgt an sechs Punkten von der Verteilung auf die Lokomotivhalle und die Dreherei aus. Die Zuleitung zu den Weichen am Eisenbaue entlang erfolgte durch Panzeradern mit Zinkleiter. Nach den damit gemachten Erfahrungen ist damit zu rechnen, daß diese Leitungen mit vielen anderen ähnlichen werden ausgewechselt werden müssen, sobald wieder vollwertiger Stoff zu haben ist.

Die folgende Aufrechnung gibt Aufschluß über die Wirtschaft dieses Fördermittels. Die Beschaffung kostete für:

1. Fahrbahn nebst Masten	60 000 M
2. Schleifleitung mit Befestigung	20 000 »
3. 13 Weichen nebst Zubehör	24 000 »
4. 3 Laufkatzen	14 000 »
5. Leitung	3 000 »
	<hr/>
zusammen	121 000 M

Für Verzinsung, Abschreibung und Erhaltung werden bei 1. 7⁰/₀, bei 2. bis 4. 13,5⁰/₀, bei 5. 21⁰/₀ angesetzt, das macht 12660 M oder 42,2 M täglich; die Löhne für drei Katzenführer betragen 45 M. Die Stromkosten sollen unter der Annahme ermittelt werden, daß ständig zwei Katzen mit voller Last fahren; das ist so ungünstig, daß der Stromverbrauch für Heben vernachlässigt werden kann. Der Bedarf beider Katzen beträgt dann 5 KW, die Leistung in 8 st 40 KW/st. Die täglichen Stromkosten sind bei dem Preise 8,33 Pf/KW/st, der beim Entwurfe angenommen werden konnte, 3,54 M, die achtstündige Schicht kostet also 90,74 M, das ist ein Satz, der dem Lohne für sechs Arbeiter entspricht; die wirtschaftliche Berechtigung der Hängebahn ist damit erwiesen, denn der Verkehr der 72 Stände mit den Nebenwerkstätten würde erheblich mehr Träger erfordern. Freilich müssen die Arbeiter und Beamte nach tunlichst voller Ausnutzung der Anlage streben. Die Möglichkeit der Ausnutzung wird noch dadurch erhöht, daß in der Lokomotivhalle und Dreherei die unter Flur angebrachten Späne- und Kehrlicht-Kästen unter der Hängebahn liegen, und von ihr bedient werden.

Die Fahrbahn, namentlich die Weichen, fordern sorgfältige Wartung und regelmäßige Untersuchungen, wenn die Anlage dauernd gut arbeiten soll. (Fortsetzung folgt.)

Nachruf.

Geheimer Baurat Dr.-Ing. C. h. Otto Kapp von Gúltstein †.

Am 19. Oktober 1920 starb in Stuttgart der im In- und im Auslande gleich hoch geachtete Meister des Eisenbahnbaues Otto Kapp von Gúltstein*).

Am 1. August 1853 in Rottenburg a. N. geboren, begann er nach dem Besuche der Polytechnischen Schule in Stuttgart 1874 seine Laufbahn bei der württembergischen Staatsbahn und war später bis 1880 bei den Hafengebauten in Wilhelmshaven tätig. 1877 hatte er die zweite Staatsprüfung mit Auszeichnung bestanden. 1881 trat er in Paris zu der »Regie générale de chemins de fer et de travaux publics« über, bei der

*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1920, November, Nr. 92, Seite 580.

er in dreiunddreißigjähriger leitender Stellung in fast allen Erdteilen, namentlich in den Balkanländern, in Kleinasien, Syrien, dann in China unter den schwierigsten Verhältnissen über 3000 km Eisenbahnen gebaut und für Tausende von Kilometern anderer Bahnen die Vorarbeiten durchgeführt hat. 1899/1900 nahm er als technisches Mitglied und Vertreter der französischen Gruppe an der Abordnung der Deutschen Bank zur Feststellung der Linienführung der Bagdadbahn Teil.

An äußeren Anerkennungen hat es dem Verstorbenen nicht gefehlt, hohe Orden wurden ihm in reicher Fülle zu Teil, 1905 wurde ihm der erbliche württembergische Adel verliehen. Die Technische Hochschule in Stuttgart zeichnete ihn 1914 wegen seiner großen Verdienste um die Anerkennung deutscher Arbeit im Auslande mit der Würde als Dr.-Ing. aus. — k.

Übertritt in den Ruhestand.

Dr.-Ing. G. h. Gustav Wittfeld*).

Am 30. November 1920 ist das verdienstvolle Mitglied des Reichsverkehrsministerium, Wirklicher Geheimer Oberbaurat Dr.-Ing. G. h. Gustav Wittfeld in den Ruhestand getreten. Am 27. Oktober 1855 in Aachen geboren, trat Wittfeld nach dem Studium des Maschinenbaues an der Technischen Hochschule seiner Vaterstadt im Februar 1879 bei der preussischen Staatsbahn-Verwaltung ein. 1886 zum Regierungsbaumeister ernannt, wirkte er als solcher in Frankfurt a. M. und Dortmund. Seit 1891 gehörte er der Eisenbahndirektion Berlin an, 1895 wurde er in das preussische Ministerium der öffentlichen Arbeiten berufen, wo er von 1904 an die Stelle eines vortragenden Rates bekleidete und 1919 die Leitung der neubegründeten Abteilung für elektrischen Zugbetrieb und die Wirtschaft der Heizstoffe leitete.

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1920, Dezember, Nr. 87, Seite 953.

Wittfeld setzte den elektrischen Ausbau der Vorortbahn in Hamburg, der Hauptbahnstrecken Magdeburg—Leipzig—Halle, der schlesischen Gebirgsbahn Lauban—Königszelt mit Seitenlinien durch, er gab Anregungen bezüglich der Vergasung von Braunkohlen und Torf, der Gewinnung von Teer bei der Halbkokerei und der Verwertung der Abwärme. Die Förderung, die er der Gas- und Öl-Turbine, der Schaffung einer Öllokomotive angedeihen liefs, stehen seinen Verdiensten um den elektrischen Bahnbetrieb nicht nach. Die Technische Hochschule in Berlin erkannte die Verdienste Wittfelds durch Verleihung der Würde eines Dr.-Ing. G. h. an.

Nachfolger Wittfelds in der von ihm geleiteten Ministerialabteilung ist der Regierungs- und Baurat Wechmann, der bisher die Arbeiten für die Einführung der elektrischen Zugförderung auf den Stadt-, Ring- und Vorort-Bahnen von Berlin geleitet hat. —k.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Deutscher Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine.

Berlin NW 7, Sommerstraße 4a.

Über vierzig technische Fachzeitschriften haben gemeinsam die folgende Anweisung für ihre Mitarbeiter ausgearbeitet und heraus gegeben.

Merkblatt.

1. Vor Inangriffnahme fachwissenschaftlicher Arbeiten genau feststellen, was über den gleichen Gegenstand bereits geschrieben ist.

2. Jede Abhandlung planvoll aufbauen, die Stoffeinteilung äußerlich hervorheben, möglichst wenig unterstreichen! Die Handschrift druckfertig, möglichst auf einseitig mit Maschine beschriebenen Blättern einreichen; schwer leserliche Handschriften und nachträgliche Textänderungen erhöhen wesentlich die Setzerkosten.

3. Umfang aufs äußerste einschränken und sorgfältiges Deutsch wählen; längere Einleitungen und Entwicklungen vermeiden, entbehrliche Zwischenrechnungen fortlassen! Reicht Quellenangabe über andere Arbeiten nicht aus, kurzen Auszug geben!

4. Lange Beschreibungen durch Zeichnungen oder Ab-

bildungen ersetzen, soweit dadurch wesentlich an Raum gespart wird! Zahlenwerte in zeichnerische Darstellungen eintragen! Erläuterungen in Stichworten zu den Abbildungen erhöhen deren Wert und ersetzen häufig lange Beschreibungen.

5. Nur zur Wiedergabe geeignete Abbildungen beifügen; sind sie bereits an anderer Stelle veröffentlicht, Quelle angeben!

6. Kürzungsvorschläge der Schriftleitung tunlichst berücksichtigen. Je kürzer der Aufsatz, um so größer seine Wirkung und um so leichter seine Einordnung.

7. Vor Einsendung von Zuschriften Verständigung mit dem Verfasser unmittelbar oder durch Vermittlung der Schriftleitung anstreben.

8. Eine Arbeit immer nur einer Zeitschrift anbieten; einer zweiten erst dann, wenn die erste die Veröffentlichung ablehnt. Zweitveröffentlichungen nur in Form von kurzen Auszügen aus der Hauptarbeit.

Auch wir bitten unsere Leser, diese Anweisung zur Kenntnis zu nehmen, und bei der Ausarbeitung etwaiger Beiträge zu beachten.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Eisenbahnen auf der Halbinsel Malaka.

(Engineering 1920 II, Bd. 110, 10. September, S. 343.)

Nach dem Berichte des Ministerpräsidenten E. L. Brockman über die Vereinigten Staaten von Malaka für 1919 beträgt das angelegte Geld des Eisenbahnnetzes 14 429 550 Pfund gegen 12 710 081 Pfund Ende 1918. Die Roheinnahmen betragen 1 718 602 Pfund, der Reingewinn 386 218 Pfund. Neue Linien wurden während des Jahres nicht eröffnet, die Zunahme an Länge der Streckengleise war unbedeutend. Fünf neue Bahnhöfe und fünf neue Haltestellen wurden eröffnet, so daß am Ende des Jahres 212 Bahnhöfe und 26 Haltestellen vorhanden

waren. Der am 1. Juli 1918 eingeführte Zugdienst in Verbindung mit den siamesischen Staatsbahnen erzeugte beträchtlichen Reise- und Güter-Verkehr zwischen Siam und Malaka. Der Reisedienst über die siamesischen Bahnen erfolgt gegenwärtig jeden zweiten Tag, die Reise von Singapur nach Bangkok dauert vier Tage, sie soll in Kurzem durch Schnellzüge der siamesischen Bahnen beschleunigt werden. Die Einnahmen aus Güterzügen betragen 9, aus Reisezügen 17,3%, eine Folge der höhern Löhne. Diese kommen besonders in der Zunahme der Fahrgäste der verschiedenen Klassen zum Ausdruck: I. Klasse 33,41, II. Klasse 30,56, III. Klasse 11,41%. Diese

Zahlen zeigen eine stetige Wanderung von der III. in die II., und noch mehr von der II. in die I. Klasse. Die Flotte der Bahn wurde um zwei Schrauben- und einen Schlepp-Dampfer vermehrt. Die Verlängerung der Ostküstenbahn durch den Staat Pahang, die an die siamesischen Bahnen an der östlichen Seite der Halbinsel anschließen soll, wurde weiter geführt. Auch die Arbeiten für den neuen Landesteg und Kai in Prai, Pinang, machten wesentliche Fortschritte. Der Bau des Damms durch die Strafe von Johore wurde im Juni vergeben und begonnen, er soll in fünf und ein viertel Jahren vollendet sein.

B—s.

Die mechanische Prüfung der Werkstoffe in dem Gufsstahlwerke von Krupp.

(Kruppsche Monatshefte, Essen, I. Jahrgang, März/April 1920, Seite 37. Mit Abbildungen.)

Zur mechanischen Prüfung der Werkstoffe im Gufsstahlwerke der Fried. Krupp A.-G. Essen sind dem Direktorium unmittelbar unterstellt die ältere »Probieranstalt« und das 1909 erbaute »Festigkeitslaboratorium« der chemisch-physikalischen

Maschinen und Wagen.

Reinigung von Siederöhren bei schwedischen Staatseisenbahnen.

Nach Maschinen-Oberingeniör Uddenberg. Teknisk Tidskrift 1920. Mekanik Heft 8.

Dafs die Reinigung der Heizrohre von Kesselstein für den Dampfverbrauch gröfsere Bedeutung hat, ist allgemein erkannt. Die Bedeutung der Reinhaltung von Ruß ist dagegen noch nicht durch Beobachtungen und wissenschaftliche Versuche geklärt. Die Reinigung von Ruß wird oft nur vorgenommen, um zu verhindern, dafs der Zug zu sehr gehemmt wird.

Es gibt verschiedene Arten der Reinigung der Heizrohre von Ruß, meist sind sie beschwerlich, kostspielig und äußerst unangenehm. Am ältesten und unbequemsten ist die Benutzung der Bürste für jedes Rohr von Hand, eines Kratzers oder Bohrers. Während dieser Reinigung kann der Kessel nicht voll Dienst tun, meist muß er ganz aufser Dienst gestellt werden. Um den Betrieb bei ortfesten Kesseln aufrecht zu erhalten, ist für die Reinigung von Ruß ein Ersatzkessel nötig.

Besonders die Kessel von Dampfern leiden viel an Ver-rufung, die die Rohre schnell verstopft und zur Reinigung auf See nach Kaltstellen von Kesseln zwingt; gewisse asiatische Kohlen sollen die Rohre schon nach sechs Stunden verstopfen. Bei Dampfern wurde daher das Ausblasen mit Dampf schon lange versucht; dabei fand der englische Entrufser »Diamond Blower«, welcher von Lloyds angenommen wurde, weite Verbreitung. Nachdem der Kriegsausbruch den weitem Bezug dieser Vorrichtung abgeschnitten hatte, erdachte der schwedische Obermaschinist Bore in Göteborg zusammen mit Ingeniör A. Skoglund einen Entrufser, der jetzt unter dem Namen »Superior« in Schweden hergestellt wird.*) Durch seine Einfachheit und sein großes Anpassungsvermögen hat der Entrufser den Beifall der Fachleute gefunden, er ist vielfach in Dampfern und in ortfeste Dampfkessel in Schweden und im Auslande eingebaut worden.

Seine größte Bedeutung dürfte der Entrufser für Lokomotivkessel besitzen. Jetzt werden die Heizrohre der Lokomotiven von

Versuchsanstalt. Aufgabe der erstern ist die laufende Prüfung der vom Werke erzeugten oder bezogenen Werkstoffe, des letztern die Ausarbeitung und Erprobung neuer Prüfverfahren und Sonderuntersuchungen jeglicher Art, worin sie von der metallographischen Abteilung mit mikroskopischen, elektrischen und magnetischen Untersuchungen unterstützt wird.

»Probieranstalt« und »Festigkeitslaboratorium« ergänzen sich gegenseitig. Sie sind mit zahlreichen Maschinen für die Ausführung der verschiedensten Arten von Versuchen auf Zug, Druck, Biegen und Verwinden und mit Vorrichtungen mannig-facher Art für Schlagproben ausgestattet. Ferner sind alle Arten der Härteprüfung in Gebrauch.

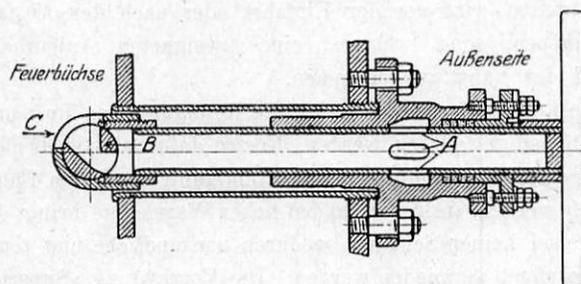
Die Verfahren und Einrichtungen werden in der Quelle in großen Zügen dargestellt. Bemerkenswert sind Fliefsbilder von Zug-, Biege- und Schlag-Versuchen und Lichtbilder der Aufnahme von Kugeldruckproben an großen Werkstücken. Letztere ermöglichen auch die Zusammenstellung von Radreifen gleicher Härte zu einem Achssatze.

A. Z.

Hand, mit Dampf oder Preßluft vom Ruß gereinigt. Besonders wichtig ist die Reinhaltung der Rauch- und der Heiz-Rohre der Überhitzer. Für jede Lokomotive mit Überhitzung ist in der Regel eine Vorrichtung zum Reinigen der Rohre mit Dampf geliefert worden, die an einen Dampfzahn der Lokomotive angekuppelt und dann von Hand an jedes einzelne Rohr geführt wird. Gewöhnlich wird die Vorrichtung durch die Feuerbüchse eingeführt. Diese Arbeit ist beschwerlich und erfordert ver-läfsliche Leute. Auferdem wirkt sie auf Rohre und Überhitzer schädlich, weil während des Vorganges kalte Luft durch die Heizöffnung strömt und schnelle Abkühlung der dünneren Kessel-teile bewirkt. Das ständige Lecken der Überhitzer dürfte wahrscheinlich davon herrühren. Ähnliche Nachteile hat die Reinigung mit Preßluft, mag diese durch das offene Schürloch oder durch die Rauchkammer eingeführt werden.

Nachdem die Versuche mit »Superior« guten Erfolg gezeigt hatten, führten die schwedischen Staatsbahnen die in Textabb. 1 und 2 abgebildete Vorrichtung allgemein ein. Das Dampfrohr

Abb. 1.



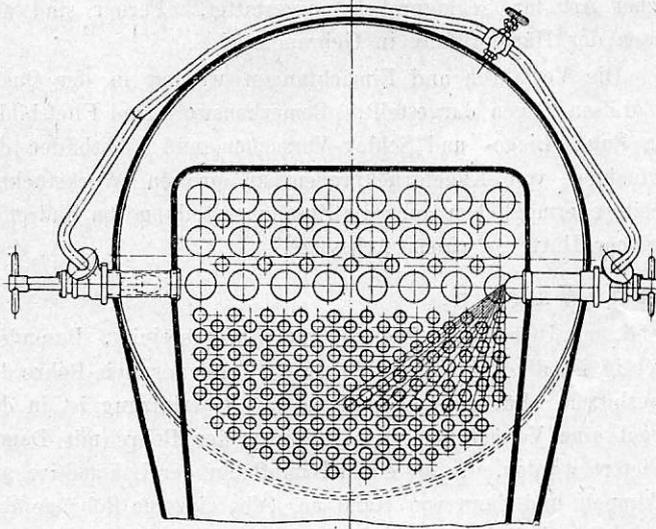
geht (Textabb. 2) von einem Ventile aus, es wird vom Führer-stande aus geöffnet. Der Dampfeinlaß dauert nur die wenigen Minuten der Reinigung von Ruß, Lecken ist nicht zu befürchten. Der Dampfverbrauch ist verhältnismäßig unbedeutend. Da der Dampf über das heiße Feuergewölbe streicht, wird er trocken, und weil die Entrufung geschieht, während der Kessel heiß ist, und ohne dafs gleichzeitig kalte Luft einströmt, so löst sich der Ruß rasch, und kann von dem kräftigen Dampfströme leicht

*) Patent der »Superior«-Gesellschaft in Stockholm.

mitgenommen werden. Hierzu trägt auch das eigene Auspuffgebläse der Lokomotive bei, das gleichzeitig angestellt wird.

Der Dampf tritt (Textabb. 1) durch die Öffnungen A ein, an der Kugel B und dem Mundstücke C als glatter, breiter und kräftiger Strahl aus. Die Kugel B ist von außen durch Drehen des Handgriffes verstellbar, so daß der Dampfstrahl auf jeden gewünschten Teil des Rohrsatzes gerichtet werden kann. In Textabb. 2 ist rechts der Dampfstrahl auf den untern Teil der Rohre gerichtet. Durch Drehung des Handgriffes kann von jedem

Abb. 2.



der beiderseitigen Entrufser die Hälfte der Rohre bestrichen werden. Die gestrichelte lotrechte Linie gibt die Grenze der Bereiche beider Entrufser an. Nach der Verwendung kann der Entrufser zurückgezogen werden, so daß Kugel und Mundstück unter dem Schutze der wassergekühlten Wand der Feuerstätte liegen. In Textabb. 2 ist der linke Entrufser zurückgezogen, der rechte zum Gebrauche vorgeschoben gezeichnet. Während des Reinigens ist der Hilfsbläser der Lokomotive geöffnet und trägt dazu bei, den Ruß abzuführen; der vom Bläser kommende Dampf tritt geschwärzt aus dem Schornsteine. Wenn der Dampf nach wenigen Minuten wieder hell wird, so sind die Rohre in dem geblasenen Gebiete rein, ein neues kann angeblasen werden. Das Entrußen wird vor der Einfahrt oder nach der Ausfahrt am Schuppen, sonst während eines geeigneten Aufenthaltes während der Fahrt vorgenommen.

Die Lokomotive braucht für die Reinigung von Ruß nicht außer Dienst gestellt zu werden, Kosten dafür entstehen nicht, die Rohre bleiben ständig rein, die Reinigung kann vom Führer überprüft werden, sie geschieht bei hoher Wärme und bringt dem Dampfkessel keinen Schaden, wodurch umständliche und teure Ausbesserungen vermieden werden. Die Vorrichtung »Superior« ist einfach, preiswert und haltbar, sie eignet sich gut für Lokomotiven. In größeren Betriebsbahnhöfen werden bis zu 2 Mann an der Reinigung von Ruß gespart. Dr. S.

Elektrische Beleuchtung von Zügen.

(Génie civil, Februar 1920, Nr. 6, S. 160. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel 5.

Die von der Maschinenbauanstalt Oerlikon durchgebildete Einrichtung zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen arbeitet nach

dem Schaltplane Abb. 9, Taf. 5. Der von einer Achse mit Riemen angetriebene Stromerzeuger mit Verbundwicklung speist das Netz unmittelbar und durch einen Stromspeicher, der bei Stillstand oder langsamem Laufe des Fahrzeuges allein Strom in das Netz gibt. Ein Regler sorgt für gleichbleibende Spannung und schaltet die Verbindung zwischen Erzeuger und Speicher nach Bedarf. Die Anlage kann auch für Heizung benutzt werden. Die Quelle beschreibt die Einzelheiten der Anlage ausführlicher.

A. Z.

T. D. H. T. G-Lokomotive.

(Engineering 1920, August, Seite 176. Mit Abbildungen.)

Zehn Lokomotiven dieser Bauart wurden während des Krieges in Winterthur durch das englische Kriegsministerium bestellt. Da sie erst kurz vor dem Waffenstillstande fertig gestellt und für den beabsichtigten Zweck nicht mehr verwendet werden konnten, wurden sie an die Tschecho-Slowakei verkauft.

Der Überhitzer ist der von Robinson, die Feuerbüchse mit Feuerschirm und gußeisernem Schüttelroste ausgerüstet. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber mit innerer Einströmung, die durch Walschaert-Steuerung bewegt werden. Das einachsige Drehgestell kann 105 mm nach jeder Seite ausschlagen. Die Bremse von Westinghouse wirkt auf alle Triebräder. Zu der Ausrüstung gehören ferner ein Preßluft-Sandstreuer, Einrichtungen zur Dampfheizung und zum Waschen der Schienen, Dampfstrahlpumpen von Gresham und Craven sowie Schmiervorrichtungen von Wakefield.

Die Lokomotive ist unter üblichen Verhältnissen im Stande, 660 t mit 64 km/st zu befördern.

Der Tender ist dreiachsig.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	533 mm
Kolbenhub h	640 »
Durchmesser der Kolbenschieber	254 »
Kesselüberdruck p	13 at
Durchmesser des Kessels, innen vorn	1562 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	1448 »
Heizröhre, Anzahl	22 und 136
» , Durchmesser	140, außen, 44,6/50,8 mm
» , Länge	4690 »
Überhitzerrohre, Durchmesser	27/35 »
Heizfläche der Feuerbüchse	14,77 qm
» » Heizrohre	144,55 »
» des Überhitzers	28,61 »
» im Ganzen H	187,93 »
Rostfläche R	2,52 »
Durchmesser der Triebräder D	1380 mm
Durchmesser der Laufräder	952 »
» » Tenderräder	1062 »
Triebachslast G ₁	60,96 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	72,54 »
Leergewicht » »	66,45 »
Betriebsgewicht des Tenders	42,67 »
Leergewicht » »	16,76 »
Wasservorrat	18,16 cbm
Kohlenvorrat	7,11 t

Fester Achsstand	3400 mm
Ganzer »	7600 »
» » mit Tender	15050 »
Länge mit Tender	18249 »
Zugkraft $Z = 0,75 p \cdot (d^{cm})^2 h : D =$	12846 kg
Verhältnis $H : R =$	74,6

Verhältnis $H : G_1 =$	3,08 qm/t
» $H : G =$	2,59 »
» $Z : H =$	68,3 kg/qm
» $Z : G_1 =$	210,7 kg/t
» $Z : G =$	177,1 »

— k.

Betrieb in technischer Beziehung.

Über die mechanischen Grundlagen des belasteten und auf vorgeschriebener Bahn geführten Rades.

(Zentralblatt der Bauverwaltung, Juni 1920, Nr. 46 und 48, Seiten 46 und 305. Mit Abbildungen.)

Ähnlich wie bei den zwangsläufig geführten Rädern bedingt die in der technischen Ausführung stets vorhandene, wenn auch geringe Schrägstellung der Rollebene zur Berührenden der Laufbahn bei den durch einen Spurkranz sich selbst führenden Rädern neben der reinen Rollbewegung eine gegenseitige Bewegung zwischen Rad und Schiene. Hierbei spielt die Form der Hohlkehle im Übergange des Spurkranzes in die Lauffläche für die Größe und Richtung der auftretenden Kräfte eine große Rolle. Ist der Halbmesser der Krümmung der Hohlkehle größer, als der des Schienenkopfes, so kann bei geringer Schrägstellung des Rades zur Fahrtrichtung aus geometrischen Gründen nur Berührung an einer Stelle auftreten. Die Folge ist ein Aufklettern des Rades in der Hohlkehle, Abheben der Lauffläche des Rades von der Schiene und fast völlige Entlastung der Lauffläche, sofern die elastischen Formänderungen an der Berührungstelle ein völliges Abheben nicht mehr zulassen. Das Rad steht auf einem zur Lauffläche geneigten Flächenteilchen und wird nur durch die auftretenden Kräfte im Gleichgewichte erhalten. Zwangsläufige Führung ist daher nicht vorhanden. Ist dagegen der Halbmesser der Hohlkehle kleiner, als der des Schienenkopfes, so

berühren sich Rad und Schiene an zwei örtlich getrennten Stellen, in der Lauffläche und im eigentlichen Spurkranze. Nun wird die Lauffläche des Rades nur entlastet, ohne sich abzuheben. Die Führung ist zwangsläufig, da die Festigkeit des Spurkranzes die freie Bewegung des Rades begrenzt. Der kegelförmige Mantel des Spurkranzes wird um so größere Entlastung der Lauffläche des Rades und damit erhöhtes Gleiten herbeiführen, je kleiner der halbe Öffnungswinkel des Kegelmantels und je größer der Winkel der Schrägstellung der Rollebene ist.

Die eingehende Untersuchung zeigt, daß sich die Ausdrücke für das Antriebsmoment beim Triebrade und für die vom Laufrade erforderte Antriebskraft aus einer Reihe einzelner Glieder zusammensetzen, von denen zwar jedes einzelne für sich klein gegenüber dem Momente der Lagerreibung ist, deren Summe jedoch einen nicht mehr zu vernachlässigenden Wert ergibt. Weitere Vereinfachung der Beziehungen ist daher nicht mehr angängig. Die Widerstände der Bewegung fallen bei Rädern mit großer Hohlkehle, also mit einpunktiger Berührung, größer aus, sie werden daher vorgezogen. Dort jedoch, wo einpunktige Berührung unzweckmäßig erscheint, und Trennung der tragenden Lauffläche von dem außen führenden Spurkranze angestrebt wird, wie etwa bei Rädern für Untergurtlaufkatzen und Hängebahnen, sind bei der Ermittlung der Widerstände und des Kraftbedarfes die einzelnen Teilkräfte entsprechend zu berücksichtigen. A. Z.

Besondere Eisenbahnarten.

Vorortbahnen von Melbourne.

(Génie civil 1920 II, Bd. 77, Heft 5, 31. Juli, S. 85, mit Abbildungen.)

Die Quelle enthält Angaben über Erzeugung und Verteilung des Stromes für den Betrieb der Vorortbahnen von Melbourne*) und über deren Fahrzeuge**).

*) Organ 1920, S. 209, 221.

***) Organ 1920, S. 218.

Einführung elektrischer Zugförderung auf der Paris-Orleans-Bahn.

(G. Tochon, Génie civil 1920 II, Bd. 77, Heft 9, 28. August, S. 170 und Heft 10, 4. September, S. 190, mit Abbildungen.)

Die Quelle enthält Angaben über die der Paris-Orleans-Bahn verliehene Ausnutzung der Wasserkräfte des Niederschlaggebietes der obern Dordogne zu elektrischer Zugförderung*). B—s.

*) Organ 1919, S. 272; 1920, S. 32.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Drehlager für Weichenzungen von Straßenbahnseisen.

Englisches Patent Nr. 118645 von R. A. Hadfield in Westminster. Hierzu Abb. 7 und 8 auf Tafel 5.

Die Wurzel a^1 der Zunge a (Abb. 7 und 8, Taf. 5) ist zu einem runden Drehteile einseitig derart ausgearbeitet, daß der niedrigere Teil c mit schrägem Rande in eine entsprechende Aussparung des gegossenen Zungenstuhles tritt. Ein Pafsstück d wird durch

den mit Feder h und Stellschraube j nachstellbaren Keil f gegen den Drehteile gepreßt und sichert den Kraftschluß auf der wagerechten Lagerfläche b_2 und in der Führung b_1 . Wird das Druckstück d zurückgezogen, so kann die Zunge aufgenommen werden. Die Feder h sichert die Verbindung auch bei stärkerer Abnutzung. A. Z.

Bücherbesprechungen.

Die Dampflokomotiven der Gegenwart. Hand- und Lehrbuch für den Lokomotiv-Bau und -Betrieb, für Eisenbahn-Fachleute und Studierende des Maschinenbaues. Von Dr.-Ing. E. J. Robert Garbe, Geheimem Baurate, Mitgliede a. D. des Eisenbahn-Zentralamtes, Berlin. Zweite vollständig neu bearbeitete und stark vermehrte Auflage. In einem Text- und Tafel-Bande. 859 Seiten mit 722 Textabbildungen und 54 Tafeln. Berlin, 1920, J. Springer, Preis 280 M.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band. 3. und 4. Heft, 1921.

In zweiter, vollständig umgearbeiteter Auflage liegt das in Fachkreisen wohl bekannte Werk Garbes vor, das schon seit sechs Jahren vergriffen war. Das Kampf- und Werbe-Buch zur Einführung des Heißdampfes in den Lokomotivbetrieb tritt nun nach Einführung des Überhitzers von Schmidt bei mehr als 700 Verwaltungen und 61 000 Lokomotiven als Lehr- und Nachschlage-Werk auf. Der die Lokomotiven für Naßdampf behandelnde erste Teil der ersten Auflage konnte entfallen, das

Werk beginnt nach kurzer geschichtlicher Übersicht mit dem Abschnitte: »Der Heißdampf als Arbeitsträger«.

In diesem Abschnitte haben mehrere Verbesserungen Platz gefunden. Zunächst sind für die spezifische Wärme des Satt- und Heiß-Dampfes die Versuche von Knoblauch und Jacob benutzt, die im Gegensatze zu früheren Annahmen, so von Zeuner und Dieterici, ergaben, daß sie von Druck und Wärmestufe abhängig ist. Für den Wärmeinhalt des Heißdampfes sind die Tafeln von Mollier und die »Entropie-Temperatur-Tafel« für gesättigten und überhitzten Wasserdampf nach den Versuchen in München eingeführt, was sehr zu begrüßen ist. Zwei Tafeln mit Werten für die Verdampfung in Satt- und Heiß-Dampf ergänzen das über den Kessel Gesagte.

Der zweite Abschnitt bringt die Berechnung der Hauptabmessungen nach Strahl und Obergethmann, ferner ein Beispiel für die Berechnung und den Entwurf einer Heißdampf-Lokomotive. Dem Studierenden sind in dem Beispiele die Berechnungen der Trieb- und Kuppelstangen, Kurbelzapfen, Achsschenkel und der Gegengewichte in Trieb- und Kuppelrädern besonders willkommen.

Im dritten Abschnitte behandelt Garbe die Lokomotiven mit zwei- und mehr Zylindern, mit einfacher und zweistufiger Dehnung und widmet einen großen Abschnitt den störenden Bewegungen, wobei er entgegen seiner früheren Ansicht Gegengewichte für die hin und her gehenden Massen als nötig bezeichnet. Er tritt als heftiger Gegner der Lokomotiven mit mehr als zwei Zylindern auf, dieser Grundsatz beherrscht einheitlich das ganze Buch. Die Lokomotive mit Gleichstrom-Zylindern wird eingehend behandelt, obwohl sie sich im Lokomotivbaue keine Verbreitung erwerben konnte und heute als erledigt gilt.

Der vierte Abschnitt beschäftigt sich mit den Bauarten des Überhitzers, wobei auch schon die neueste Entwicklung, der Mittelrohr-Überhitzer von Schmidt, vorgeführt wird.

Der fünfte umfangreiche Abschnitt betrifft bemerkenswerte Einzelheiten des Baues neuerer Lokomotiven. Breite Feuerbüchsen werden vom Verfasser verurteilt; man ist aber leider auf diese angewiesen, besonders bei den heutigen schlechten Kohlen; Auswüchse wie in Amerika sollten freilich vermieden werden. Besondere Beachtung verdienen die Abschnitte über die amerikanische Feuerbüchse von Jacobs-Shupert, die Ölfeuerung, mechanische Rostbeschickung, Vorwärmung und Reinigung des Speisewassers. Sehr gut ist ferner das über das Triebwerk der Heißdampflokomotiven Gesagte, eine Steuerung nach Walchaert-Heusinger wird planmäßig nach dem Verfahren von Graßmann in Karlsruhe vorgeführt. Dem Barrenrahmen steht Garbe noch immer feindlich gegenüber, obwohl man seine Vorteile für Lokomotiven mit mehr als zwei Zylindern und großen Rädern nicht verkennen kann.

Im sechsten Abschnitte folgt ein Überblick über die Fortschritte des amerikanischen Lokomotivbaues in den letzten fünfzehn Jahren. Die Lokomotive mit mehr als zwei Zylindern drang dort, abgesehen von den gelenkigen Lokomotiven, nicht durch. Vergleiche mit den europäischen Verhältnissen, wie der Verfasser sie vornimmt, sind schwer zu ziehen. Der Amerikaner zieht eben das Einfache und Derbe vor, auch wenn die Wirkung darunter leidet. In Amerika brauchen die Lokomotiven auch bis zu ihrer Ausmusterung nicht so lange Dienst zu verrichten, wie bei uns.

Im siebenten und achten Abschnitte werden zahlreiche preussische und andere Lokomotiven für Heißdampf eingehend mit vielen Abbildungen und Zeichnungen in Steindruck im zweiten Bande beschrieben.

Der neunte und zehnte Abschnitt bringen Versuche der preussischen Staatsbahnen und anderer Verwaltungen mit an-

schließender Beschreibung des Mefswagens der ersteren und der Prüfstände in Altoona in Nordamerika und in Swindon in England. Bei den Versuchen mit den preussischen 2 B. II. T. I. S., S 6- und 2 B I. IV. T. I. S., S 9-Lokomotiven scheint die letztere betreffs des Kohlen- und Wasser-Verbrauches zu schlecht behandelt zu sein, auch sind die hierfür gegebenen Schaulinien nicht einwandfrei durch die die Beobachtungen wiedergebenden Punkte gezogen worden.

Der elfte Abschnitt beschäftigt sich mit der Gewichtberechnung, der Verwirklichung der Achselbelastungen und mit der Einstellung der Lokomotiven in Bogen. Eine durchgeführte Gewichtberechnung wird den Studierenden von großem Nutzen sein, ebenfalls die Einstellung im Bogen nach dem Verfahren von Roy.

Im zwölften Abschnitte bringt der Verfasser die Vorschriften über den Bau und die Erhaltung von Lokomotiven bei den preussischen Staatsbahnen.

Eine sehr umfangreiche Zusammenstellung der Hauptabmessungen ausgeführter Lokomotiven mit Quellenangaben, eine Übersicht über bemerkenswerte Veröffentlichungen über Lokomotiven für Heißdampf von 1907 ab bilden den dreizehnten Abschnitt. Dieser Abschnitt ist außerordentlich wertvoll, zumal auch das ausländische Schrifttum berücksichtigt ist.

Im vierzehnten Abschnitte folgen dann noch einige Nachträge und eine Zusammenfassung. Das Urteil des Verfassers über die deutsche I. E. III. G-Lokomotive ist wohl etwas schroff*).

Abgesehen von der etwas einseitigen Beurteilung mancher Dinge ist die siebenjährige Arbeit Garbes sehr anzuerkennen. Das Schrifttum des Faches ist durch dieses Werk um ein außerordentlich wertvolles Stück bereichert; die neue Auflage wird ebenso viele und schnell Freunde erwerben, wie die erste. Anzuerkennen ist noch die gute Ausführung des Werkes durch den Verlag, Abbildungen und Papier sind als gut zu bezeichnen.

Der Eisenhochbau. Ein Handbuch für Lernende und Lehrende sowie zum Gebrauche für entwerfende und ausführende Architekten und Ingenieure von H. Boost, Geheimer Regierungsrat, ordentlicher Professor der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg. Darmstadt, 1920, H. Sadowsky. Preis mit gesondertem Atlas 120 M.

Das sehr ausführliche Werk stellt sich auf den Standpunkt, dem Eisenhochbauer alles in wohl überlegten Grenzen zu bieten, dessen er zu voller Beherrschung des Faches bedarf. Es bringt daher nicht nur zahlreiche mustergültige Beispiele der Ausführung von Stützen, Decken, Dächern und Hallen aller Art, räumlichen Fachwerken, Glockenstühlen mit der statischen Begründung, sondern auch das Wichtige über die Entstehung, Behandlung, allgemeine und besondere Bearbeitung und den Schutz des Eisens und die Bedingungen für Verträge über Lieferung. Das Werk gehört zu den vollständigsten seines Faches, zeichnet sich gleichwohl in Folge sachgemäßer Beschränkung und von Sachkunde getragener Auswahl des Gebotenen durch Knappheit und Übersichtlichkeit aus. Unter den räumlichen Fachwerken hätte vielleicht die Kragkuppel nach Zetzsche Erwähnung verdient, die bislang wenig Beachtung gefunden hat, aber der weiteren Verfolgung wohl wert erscheint.

Das Werk bereichert den Bücherschatz des Hochbaues um ein höchst wertvolles Glied, es wird sich beim Gebrauche als wirksame Hilfe erweisen. Die Güte der Ausstattung ist dem noch jungen Verlage als besonders verdienstvolle Leistung anzurechnen.

*) Hammer, Glasers Annalen, 15. Oktober 1920.