

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XL. Band.

Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten.

10. Heft. 1903.

### Genauigkeitsgrad der aufzeichnenden Geschwindigkeitsmesser mit zwangsläufiger Bewegung, Patent Haufshälter.

Von P. Bautze, technischem Assistenten in Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 18 auf Tafel XXV.

(Fortsetzung von Seite 181.)

#### 7. Die Kilometermarken.

Die Kilometerzeichnung hat den Zweck, den vom Zuge zurückgelegten Weg in Abschnitten von  $i^m$  auf dem Papierstreifen darzustellen. In der Regel wird  $i = 500^m$  genommen. Bei Werken für geringere Höchstgeschwindigkeit wird man etwa  $i = 250^m$ , für höhere Geschwindigkeiten auch wohl  $i = 1000^m$  wählen. Maßgebend hierfür ist die Bedingung, daß die Stiche in dem Papierstreifen selbst bei der Höchstgeschwindigkeit von  $x$  km/St., für welche das Werk bestimmt ist, deutlich nebeneinander liegen.

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem doppelarmigen Hebel, welcher unter der Einwirkung eines auf der Antriebswelle angebrachten Exzenters in Schwingungen versetzt wird und mittels Sperrkegels bei jedem Exzenterhub ein Sperrrad zahnweise dreht. Mit letzterm ist eine Hubscheibe fest verbunden. Diese spannt durch eine Feder einen Schlagriegel, welcher nach vollendetem Umlaufe des Sperrades in den Ausschnitt der Hubscheibe fallend gegen einen Stechhebel schlägt, dessen Spitze einen Stich in das Papier macht.

Bei Berechnung der Zahnzahl für das Sperrrad geht man von der Anzahl  $n$  der Umdrehungen der Antriebswelle für 1 km Weg aus. Ein volle Umdrehung dieser Antriebswelle erfordert die Zurücklegung eines Weges von  $s = \left(\frac{1000}{n}\right)^m$ . Dem Wege

von  $i^m$  entsprechen also  $\frac{i \cdot n}{1000}$  Umdrehungen der Antriebswelle.

Besitzt das Exzenter auf der Antriebswelle  $e$  Hubnasen, so ergibt sich die Anzahl  $y$  der Sperrradzähne mit

$$\text{Gl. 22a) } \dots \dots y = \frac{i \cdot n \cdot e}{1000}$$

Um für die erste Bestimmung von  $y$  vom Raddurchmesser unabhängig zu sein, ist  $n$  durch den aus Gl. 10a) hervorgegangenen Ausdruck  $n = \frac{4500}{x}$  zu ersetzen. Dann wird

$$\text{Gl. 22b) } \dots \dots y = i \cdot e \cdot \frac{4,5}{x}$$

Gewöhnlich werden einfache oder Doppel exzenter mit  $e = 1$  oder  $2$  verwendet, eine höhere Zahl von Hubnasen des Exzenters ist aber nicht ausgeschlossen. Für  $y$  wählt man zunächst eine ganze Zahl, anderseits darf  $e$  aber auch nicht zu groß werden, damit sicheres Vorschalten des Sperrades gewährleistet ist; man halte fünf Exzenterhübe in der Sekunde als Höchstwert fest.

Aus Gl. 10a) ist ersichtlich, daß die Antriebswelle an allen Haufshälter-Geschwindigkeitsmessern bei der Höchstgeschwindigkeit von  $x$  km/St.  $n \cdot x = 4500$  Umdrehungen in der Stunde, also  $n_2 = \frac{4500}{3600} = 1,25$  Umdrehungen in der Sekunde ausführt. Da  $1,25 \cdot e \leq 5$  sein soll, so folgt für  $e$  der Höchstwert von 4 Exzenternasen.

Ergibt Gl. 22a) oder 22b) für  $y$  auch bei mehrfachem Exzenter keine ganze Zahl, so muß nach dem nächsten Werte auf- oder abgerundet werden.

Den vorstehenden Berechnungen liegt derjenige Raddurchmesser  $D_0$  zu Grunde, für welchen das Uebersetzungsverhältnis  $a:b$  genau richtig ist. Da jedoch  $y$ ,  $e$  und  $a:b$ , wenn sie einmal festgelegt sind, in der Regel unverändert bleiben, so folgt der Wert  $i$  der Stichabstände nicht allein aus obiger Abrundung, sondern er ist auch der Veränderlichkeit des jeweiligen Raddurchmessers  $D$  unterworfen.

Indem man in Gl. 22a) die Umlaufzahl  $n$  durch  $n = \frac{1000}{D \cdot \pi} \cdot \frac{a}{b}$  ersetzt, erhält man den wirklichen Längenwert einer Wegmarke mit

$$\text{Gl. 23) } \dots \dots i = \left( D \cdot \pi \cdot \frac{b \cdot y}{a \cdot e} \right)^m$$

#### 8. Das Schreibwerk.

Der gleichmäßige Ablauf des Papierstreifens wird unter Vermittelung der Fallstückwelle vom Zeitwerke geregelt.

Wenn die Fallstückwelle die vorgeschriebenen 5 Um-

drehungen, die Unruhe des Zeitwerkes also 180 einfache Schläge in der Minute ausführt, wird das Zahnrad der Schleppwalze T des Papierstreifens nach Abb. 13, Taf. XXV

$$u = 5 \cdot \frac{16}{20} \cdot \frac{6}{45} \cdot \frac{6}{48} = \frac{1}{15} \text{ Umdrehungen in der Minute machen}$$

und zu einer ganzen Umdrehung  $t = 15$  Minuten gebrauchen.

Die lotrechte Schleppwalze hat bei allen Haufshälter-Geschwindigkeitsmessern 19,1 mm Durchmesser, also genau 60 mm Umfang. Bei den angegebenen Uebersetzungen beträgt also der Papiervorschub

$$\text{Gl. 24a) } \dots \dots p = \frac{60}{15} = 4 \text{ mm/Min.}$$

Das Werk läßt sich auf halben Papiervorschub einrichten, indem das von der Fallstückwelle aus unmittelbar angetriebene erste Zahnrad mit 20 Zähnen durch ein solches mit 40 Zähnen ersetzt wird. Die Schleppwalze macht dann

$$u = 5 \cdot \frac{16}{40} \cdot \frac{6}{45} \cdot \frac{6}{48} = \frac{1}{30} \text{ Umdrehung in der Minute, braucht}$$

also zu einer vollen Umdrehung  $t = 30$  Minuten. Hieraus folgt der halbe Papiervorschub mit

$$\text{Gl. 24 b) } \dots \dots p = \frac{60}{30} = 2 \text{ mm/Min.}$$

Der Umfang der Schleppwalze ist am oberen und untern Ende durch eingesetzte scharfe Spitzen in je 10 Teile von 6 mm Bogenlänge eingeteilt, welche sich in das ablaufende Papier eindrücken, so die Zeitangabe festlegen und Gleiten des Streifens verhindern. Die Entfernung zweier Zeitstiche von einander bedeutet bei den Werken für 4 mm Papiervorschub

$$\text{Gl. 25 a) } \dots \dots t_0 = \frac{15}{60} \cdot 6 = 1,5 \text{ Min.}$$

und bei den Werken für 2 mm Papiervorschub

$$\text{Gl. 25 b) } \dots \dots t_0 = \frac{30}{60} \cdot 6 = 3,0 \text{ Min.}$$

Zwischen zweien der 10 unteren Zeitspitzen ist noch eine 11. angeordnet, welche in der Aufschreibung einen ganzen Umlauf der Walze angibt und die berechneten Zeitabschnitte  $t_0$  verzehnfacht.

Der Streifen wickelt sich von einer zerlegbaren Trommel ab, die ungefähr 40 m Papier faßt. Dieser Vorrat reicht bei den Werken für 4 mm Vorschub für  $P_0 = \frac{40 \cdot 1000}{4 \cdot 60} = \text{rund}$

$$166 \text{ Stunden und bei 2 mm Vorschub für } P_0 = \frac{40 \cdot 1000}{2 \cdot 60} = \text{rund } 332 \text{ Stunden.}$$

Der angezeichnete Streifen wird in ein Gehäuse geführt, in welchem bei den älteren Werken eine breite Blattfeder, bei den neueren eine durch die Antriebswelle getriebene Spannvorrichtung das Steckenbleiben des Streifens verhindern soll.

Der zur Aufschreibung der Geschwindigkeit dienende Schreibstift ist an einem schiffenartig geführten Nadelschieber angebracht, welcher durch ein Verbindungstängelchen mit der großen Zahnstange zusammenhängt und von dieser nach Maßgabe der Fallstücksteigung in die Höhe geschoben wird. Beim Zurückstellen der Zeigervorrichtung fällt der Nadelschieber durch sein eigenes Gewicht soweit nach, wie die durch den

steilen Schraubengang heruntergedrückte große Zahnstange und die untere Begrenzung der Nadelschieberführung es zulassen.

Während eines Fallstücklaufes wird die Führungsplatte des Nadelschiebers durch eine am oberen Zahnrade der Fallstückwelle befestigte Hubscheibe (Abb. 13, Taf. XXV) vom Papierstreifen entfernt gehalten. Mit dem Hörbarwerden des 34. Schlages fällt der Ansatz der Führungsplatte unter der Wirkung einer Blattfeder in den Ausschnitt der Hubscheibe ein und der Schreibstift verursacht in jeder ihm bis dahin erteilten Höhenlage im Papiere einen Stich. Bis zum 36. Schlage wird dann die Führungsplatte durch die Hubscheibe vom Papiere wieder entfernt, damit der Schreibstift beim Steigungsbeginne im nächsten Mefabschnitte vollständig frei ist. Die Auslösung der Führungsplatte und das Stechen der Geschwindigkeit durch den Schreibstift kann demnach nur alle 12 Sekunden und zwar am Ende jedes zweiten Mefabschnittes erfolgen, nachdem die Einstellung des Schreibstiftes gleichzeitig mit der des Zeigers gemäß Abb. 5, Taf. XXV bereits beim 33. Schlage vollendet war.

Das Verbindungstängelchen überträgt die Aufwärtsbewegung der großen Zahnstange auf den Schreibstift erst von dem Augenblicke an, in welchem das steigende Fallstück in seiner höchsten Ruhestellung angekommen ist. Vor Erreichen dieser Stellung macht der Schreibstift nach Abb. 14, Taf. XXV die Fallstückbewegung nicht mit, weil er dann auf der untern Begrenzung der Nadelschieberführung aufliegt. Andererseits aber gewährt ein etwas mehr als 1 mm langer Schlitz im untern Teile des Verbindungstängelchens den Zahnstangenbewegungen zwischen tiefster und höchster Fallstück-Ruhestellung freien Spielraum.

Da der höchsten Fallstück-Ruhestellung am Zifferblatte ein Wert von  $+\frac{x}{80}$  km/St. entspricht, welcher eine regel-

$$\text{mäßige Fallstücksteigung von } h = \frac{40}{x} \cdot \frac{x}{80} = 0,5 \text{ mm bedingt,}$$

so liegt der Nullpunkt der Aufschreibung um 0,5 mm unter der tiefsten Stichlinie des Schreibstiftes und als möglicher Unterschied bei der Einstellung des letztern durch das Fallstück ist wie bei der Zeigereinstellung ein Fehler von  $\pm \frac{x}{80}$  km/St. anzusetzen.

Die beim Fahren mit wechselnder Geschwindigkeit veränderliche Höhenstellung des Fallstückes zeichnet sich auf dem gleichmäßig ablaufenden Papierstreifen als Geschwindigkeitslinie auf, welche bei Stillstand des Zuges in eine der untersten Stellung des Schreibstiftes entsprechende Gerade, die Aufenthaltslinie, übergeht. Gleichzeitig erfolgen die Zeitstiche der Papier-Schleppwalze und die Westiche der Kilometeraufschreibung in den Papierstreifen.

Die Lage der einzelnen Stichreihen für Zeit, Weg, Geschwindigkeit und Aufenthalt auf dem Streifen ist in Abb. 14, Taf. XXV ersichtlich gemacht.

Für die auf dem Zifferblatte vorgesehene Höchstgeschwindigkeit von  $x$  km/St. beträgt die dem gedachten Raddurchmesser  $D_0$  entsprechende Breite der Aufschreibung gemäß der regelmäßigen Steighöhe des Fallstückes genau 40 mm, welche von

der lotrechten Bahn des Schreibstiftes bis zur obern Grenze beherrscht wird.

Jeder andern Fahrgeschwindigkeit von  $v$  km/St. kommt eine Höhe von

$$\text{Gl. 26)} \quad . . . . . 0 = \frac{40 \cdot v}{x} \text{ mm}$$

auf dem Papierstreifen zu, wobei von der Nulllinie der Aufschreibung aus zu messen ist (Abb. 15, Taf. XXV).

Zur Erleichterung des Ablesens werden die Höhen auf dem Streifen in der Regel durch wagerechte Hilfslinien in Abschnitte von 10 km/St. geteilt. Die Einteilung muß mit der des Zifferblatts übereinstimmen, sonst würden die aufgezeichneten Werte von den gefahrenen und angezeigten Geschwindigkeiten abweichen. Beim Einziehen eines neuen Streifens muß die Nulllinie der Aufschreibung in richtige Höhenlage zum Schreibstifte gebracht, also genau  $0,5 \text{ mm}$  unter dessen tiefste Stichlinie eingestellt werden.

Um die Geschwindigkeitsangaben mit möglicher Genauigkeit zu erhalten, kann der Maßstab angewendet werden, wobei zum Ausgleichen etwaiger Einstellungsfehler und bei Papierstreifen ohne oder mit falschem Vordrucke von der Aufenthaltsstichlinie des Schreibstiftes aus zu messen ist. Beträgt die Höhe eines Geschwindigkeitsstiches, also dessen senkrechte Entfernung von der Aufenthaltslinie beispielsweise  $0,1 \text{ mm}$ , so ist die mittlere Fahrgeschwindigkeit bei einem Raddurchmesser von  $D \text{ m}$  (Abb. 15, Taf. XXV).

$$\text{Gl. 27)} \quad . . . . . v = \frac{x (0,1 + 0,5) D}{40 D_0} \text{ km/St.}$$

bei einer Fehlergrenze von  $\pm \frac{x}{80} \text{ km/St.}$

Der Wert eines jeden Geschwindigkeitsstiches bezieht sich streng genommen auf die Dauer des vorhergegangenen Meßabschnittes von  $t_4 = 10 \frac{2}{3}$  Sekunden. Da aber das Stechen nur alle 12 Sekunden vor sich geht, so wird für den Unterschied von 1,333 Sekunden, während welcher Zeit das Fallstück nicht auf den Zeiger und die Schreibvorrichtung einwirkt, stillschweigend die gleiche Durchschnittsgeschwindigkeit angenommen, sodafs jeder Stich des Schreibstiftes die vorhergegangenen 12 Sekunden einer ganzen Fallstückdrehung vertritt.

Ferner hat jeder Stich in der Geschwindigkeitslinie zur Voraussetzung, dafs der Zug während des vorhergegangenen Meßzeitraumes noch irgend einen Weg zurückgelegt hat, während jeder Stich der Aufenthaltslinie ersieht läßt, dafs der Stillstand des Zuges bereits volle 12 Sekunden andauerte.

Aus dem Grunde liegt der Anfang einer Fahrtbewegung auf dem Papierstreifen zwischen dem letzten Aufenthalts- und dem ersten Geschwindigkeitsstiche, während das Ende einer Fahrtbewegung zwischen dem vorletzten und letzten Stiche der Geschwindigkeitslinie zu suchen ist (Abb. 14, Taf. XXV).

Die Aufzeichnung gibt also den für genauere Messungen wichtigen Anfangs- und Endpunkt einer Fahrtbewegung nicht bestimmt wieder. Man hat hierfür einen Mittelwert anzunehmen und für den ersten Geschwindigkeitsstich nach Beginn und für den letzten nach Beendigung der Fahrtbewegung einen Zeitwert von nur je 6 statt 12 Sekunden festzusetzen.

Um die mittlere Fahrgeschwindigkeit für einen längern

Zeitraum, als einem Geschwindigkeitsstiche entspricht, berechnen zu können, müssen deren Grundlagen, Zeit und Weg, besonders bestimmt werden.

Die verflossene Zeit läßt sich aus der Aufzeichnung auf dreierlei Art entnehmen und zwar:

- 1) durch Zählung der von der Papier-Schleppwalze hervor-gebrachten Zeitabschnitte;
- 2) durch unmittelbare Messung der abgelaufenen Papierlänge;
- 3) durch Zählung der Stichabstände in der Geschwindigkeitslinie.

Das erste Verfahren genügt den gewöhnlichen Bedürfnissen.

Diejenigen beiden Punkte der Aufschreibung, deren zeitliche Entfernung bestimmt werden soll, sind nach Abb. 15, Taf. XXV durch senkrechte Linien mit der Zeitstichlinie zu verbinden, dann ist die Zahl  $q$  der dazwischen liegenden vollen Zeitstich-Abstände festzustellen, welche je nach dem Papier-Vorschube gemäß Gl. 25a) und 25b) einen Zeitwert von  $t_0 = 1,5$  oder 3 Minuten darstellen. Restwerte von zusammen  $r \text{ mm}$  Länge können durch Messung oder durch Schätzung berücksichtigt werden. Die gesammte Zeit beträgt dann

$$t = \left( q + \frac{r}{6} \right) \cdot t_0 \text{ Minuten.}$$

Dabei ist vorausgesetzt, dafs die Hemmung des Zeitwerkes auf genau 180 einfache Schläge in der Minute eingestellt ist, was in der Regel zutrifft.

Macht die Hemmung aber beispielsweise  $a_0$  einfache Schläge in der Minute, so folgt die berichtigte Zeit aus

$$\text{Gl. 28)} \quad . . . . . t = \left( q + \frac{r}{6} \right) t_0 \cdot \frac{180}{a_0} \text{ Minuten.}$$

Beim zweiten Verfahren ist die Papierlänge  $P$  zwischen den beiden Punkten in Millimeter zu messen, deren Zeitunterschied zu bestimmen ist. Wird dann nach Gl. 24a) und 24b) mit  $p$  der regelmäßige Vorschub von 4 oder  $2 \text{ mm}$  in der Minute bezeichnet, so ist  $t = \frac{P}{p}$  Minuten und bei vorhandener

Abweichung des Ganges der Hemmung von 180 einfachen Schlägen in der Minute:

$$\text{Gl. 29)} \quad . . . . . t = \frac{P}{p} \cdot \frac{180}{a_0} \text{ Minuten.}$$

Die dritte Art der Zeitbestimmung, welche nur bei Werken mit genügend grossem Papiervorschube von mindestens  $4 \text{ mm}$  in der Minute angewendet werden kann, ist für längere Wegstrecken zwar zeitraubend, aber ziemlich genau. Hierbei sind in der Geschwindigkeitslinie die vollwertigen Stichabstände mit  $g$  zu zählen, deren jeder 12 Sekunden mißt. Die Stichabstände, innerhalb deren der Anfang oder das Ende einer Fahrtbewegung stattgefunden hat, sind nur zur Hälfte in  $g$  aufzunehmen. Dann ist

$$\text{Gl. 30)} \quad . . . . . t = \frac{12}{60} \cdot g \cdot \frac{180}{a_0} = 0,2 \cdot g \cdot \frac{180}{a_0} \text{ Min.}$$

Die Länge des vom Zuge zurückgelegten Weges kann auf drei Weisen aus der Aufschreibung entnommen werden,

- 1) durch Zählung der von den Kilometer-Stichen angezeigten Wegelänge,

- 2) durch Berechnung aus dem Geschwindigkeitswerte der einzelnen Stiche des Schreibstiftes,
- 3) durch Berechnung der Fläche der Geschwindigkeitslinie.

Die beiden Punkte der Geschwindigkeitslinie, zwischen denen die Weglänge zu bestimmen ist, werden wie bei der Zeitbestimmung nach Abb. 16, Taf. XXV durch senkrechte Gerade mit der Nulllinie verbunden, dann wird die Anzahl  $w$  der dazwischen liegenden vollen Wegstich-Abstände ermittelt, deren jeder nach Gl. 23) eine Länge von  $i$  Meter darstellt. Die ganzen Wegabstände ergeben dann

$$\text{Gl. 31a) } \dots \dots \dots s_0 = \frac{w \cdot i}{1000} \text{ km.}$$

Die Genauigkeit der Berechnung wächst mit der Sorgfalt, mit welcher beiderseits etwa verbleibende Reste von Wegabstichen bestimmt werden. Handelt es sich um rasche annähernde Wegberechnungen, so können diese Restwerte unter Berücksichtigung der zugehörigen Fahrgeschwindigkeiten schätzungsweise in Rechnung gestellt werden.

Man kann auch nach den Gesetzen der gleichförmig beschleunigten Bewegung rechnen, wenn die Geschwindigkeitsänderung beim Anfahren und Halten des Zuges annähernd gleichförmig ist, wenn also die Aufschreibung zu Anfang und Ende regelmäßig verläuft. In solchen Fällen ist die Weglänge vom Beginne der Fahrtbewegung bis zum ersten Stiche des angrenzenden vollen Wegabstiches zu  $\sigma_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{v^2}{p}$  km an zunehmen, worin  $v$  die mittlere Fahrgeschwindigkeit zur Zeit des angrenzenden vollen Wegabstiches und  $p$  das Maß der Beschleunigung oder Verzögerung, beide in km/St., bezeichnen. Da demnach  $p = \frac{v}{t}$  km/St. ist, so folgt nach Abb. 16, Taf. XXV

$$\text{Gl. 31b) } \dots \dots \dots \sigma_1 = \frac{1}{2} \cdot v \cdot t \text{ km.}$$

Auf die gleiche Weise wird der etwa am andern Ende der vollen Wegabstiche vorhandene Restwert  $\sigma_2$  ermittelt. Die gesammte Weglänge ergibt sich also nach diesem Verfahren zu

$$\text{Gl. 31c) } \dots \dots \dots s = \frac{w \cdot i}{1000} + \sigma_1 + \sigma_2 \text{ km.}$$

Liegen die beiden Restwerte  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$  zu beiden Seiten einer nachzurechnenden Strecke der Fahrt, so wird  $\sigma_1 + \sigma_2 \leq 2 \cdot i^m$  sein. Begrenzen sie aber eine gerade Stichreihe für Aufenthalt, so muß  $\sigma_1 + \sigma_2 = i^m$  betragen. Zur Prüfung der Berechnung ist die Anwendung dieser letzten Gleichung zweckmäßig.

Eine weitere Berechnungsweise unter Benutzung des Wertes der einzelnen Geschwindigkeitstiche ist genau, aber für längere Wegstrecken wieder ziemlich mühsam und auch nur bei Werken mit wenigstens 4 mm/Min. Vorschub bequem zu verwenden.

Zeigt ein Geschwindigkeitstich (Abb. 17, Taf. XXV) nach Gl. 27) eine tatsächliche mittlere Fahrgeschwindigkeit von  $v$  km/St. an, so ist die ihm entsprechende Weglänge für  $t$  Sekunden.

$$\text{Gl. 32a) } \dots \dots \dots s = \frac{v \cdot t}{3600} \text{ km.}$$

Da  $t$  für vollwertige Stichabstände 12 Sekunden beträgt so folgt für einen solchen Stich  $s = \frac{v}{300}$  km.

Der erste und letzte Stich nach Beginn und vor Beendigung einer Fahrtbewegung, Stich B und G in Abb. 17, Taf. XXV darf nur mit je  $\frac{1}{2} \cdot v$  km/St. in Rechnung gestellt werden, weil ihnen statt 12 nur 6 Sekunden entsprechen.

Zur Berechnung zusammenhängender Wegstrecken wird für jeden Geschwindigkeitstich des Schreibstiftes der Wert  $v$  km/St. ermittelt. Dann ergibt sich die Weglänge allgemein zu  $s = \frac{t \cdot \sum v}{3600}$  km und wenn für  $t$  wieder der Wert von 12 Sekunden eingesetzt wird

$$\text{Gl. 32b) } \dots \dots \dots s = \frac{\sum v}{300} \text{ km.}$$

Je schärfer die einzelnen Geschwindigkeitswerte  $v$  bestimmt werden, desto genauer wird das Meßergebnis sein. Mit Zirkel und Teilmaßstab läßt sich genügende Genauigkeit erzielen.

Eine erhebliche Vereinfachung erfährt die Wegberechnung durch Verbindung der vorstehenden Berechnungsweise mit der Wegangabe der Kilometermarken, indem die vollen Wegabstiche nach Gl. 31a), die beiderseitigen Restwerte aber nach 32a) oder 32b) bestimmt werden. Zu dem Zwecke sind die unvollständigen Wegabstiche von den vollständigen nach Abb. 17, Taf. XXV durch senkrechte Querlinien  $kk_1$  abzutrennen. Da es sich innerhalb zweier Geschwindigkeitstiche um erhebliche Längenunterschiede handelt, welche einen Wert bis zu  $\sigma = \frac{1000 \cdot x}{3600}$

$= \frac{x}{3,6}$  m/Sekunden erreichen können, so ist für denjenigen Teil der geschnittenen Geschwindigkeitstich-Abstände, welcher in den Wegrest fällt, der zugehörige Zeitwert möglichst genau zu bestimmen. Beträgt dieser Zeitwert, der immer geringer sein muß, als 12 Sekunden, beispielsweise  $\tau$  Sekunden und hat der geschnittene Geschwindigkeitstich-Abstand je nach der Höhe des nachfolgenden Geschwindigkeitstiches einen Wert von  $v$  km/St. (Abb. 17, Taf. XXV), so entfällt hiervon als Anteil auf den unvollständigen Wegabstich ein Geschwindigkeitswert von

$$\text{Gl. 33a) } \dots \dots \dots v_n = \frac{v \cdot \tau}{12} \text{ km/St.}$$

Nachdem der Geschwindigkeitswert der übrigen, auf den Wegrest entfallenden Geschwindigkeitstiche unter Beachtung ihres vollen oder halben Geschwindigkeitswertes bestimmt ist, kann die Berechnung des Längswertes des betreffenden unvollständigen Wegabstiches  $\sigma_3$  nach Gl. 32b) erfolgen. In gleicher Weise wird auch der etwaige anderseitige Wegrest  $\sigma_4$  berechnet. Stellen die vollen Wegabstiche eine Länge von  $s_0$  km dar, so ist die gesammte Weglänge des nachzurechnenden Stückes der Aufzeichnung

$$\text{Gl. 33b) } \dots \dots \dots s = s_0 + \sigma_3 + \sigma_4 \text{ km.}$$

Die dritte Art der Wegberechnung gilt für die Aufschreibungen stetig anzeigender Geschwindigkeitsmesser und besteht in der Flächenberechnung der Geschwindigkeitslinie. \*)

\*) Organ 1879, S. 56; Scheidtweiler, Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 205.

Auch beim Haufshälter-Schaustreifen hat der Flächen-  
teil von der Länge  $t$  (St.) und der Höhe  $v$  (km/St.) (Abb. 18,  
Taf. XXV) einen Wert von

Gl. 34) . . . .  $F = v \cdot t = s \text{ km.}$

Mit der Simpsonschen Regel wird in der sehr unregel-  
mäßigen Fläche nur ein annähernder Wert erzielt, schon des-  
halb, weil die Fläche auf dem Haufshälter-Schaustreifen  
aus Rechtecken besteht (Abb. 18, Taf. XXV), deren Flächenwert  
sich immer nach dem folgenden Geschwindigkeitstische richtet.  
Steigende Zweige geben also zu geringe, fallende zu hohe  
Flächenwerte.

Die Fläche wird nach Abb. 18, Taf. XXV durch senkrechte  
Linien gleichen Abstandes in Abschnitte geteilt, deren Anzahl  
zur Vereinfachung der Rechnung eine gerade sein soll.

Bezeichnet man die den einzelnen Teillinien entsprechen-  
den Geschwindigkeiten mit  $v_0 \dots v_n$  km/St., die Zahl der

(Schluß folgt.)

Abschnitte mit  $n$  und die gesammte Fahrzeit für die zu er-  
mittelnde Weglänge mit  $t$  St., so ist:

Gl. 35) . . . .  $s = \left[ v_0 + 4(v_1 + v_3 + \dots v_{n-1}) + 2(v_2 + v_4 + \dots v_{n-2}) + v_n \right] \frac{t}{3 \cdot n} \text{ km.}$

Ist die Fläche der Geschwindigkeitslinie nicht zu klein,  
so läßt sich der Inhalt auch mittels Planimeters, oder durch  
Wägung eines Ausschnittes in Papier gleichmäßiger Dicke be-  
stimmen.

Ist nun die Zeit  $t$  in Min. und die Weglänge  $s$  in km  
nach einem dieser Verfahren festgestellt, so ergibt sich für  
längere Wegstrecken die zugehörige mittlere Fahrge-  
schwindigkeit zu

Gl. 36) . . . .  $v = \frac{60 \cdot s}{t} \text{ km/St.}$

**Einiges über Eisenbahnoberbau.**

Von A. Francke, Baurat in Herzberg a. Harz.

(Fortsetzung von Seite 186.)

Als Zahlenbeispiel wird der oben bereits behandelte Ober-  
bau von der gleichmäßigen Stützweite  $a = 90 \text{ cm}$  mit den  
Werten  $k = 9000 \text{ kg}$ ,  $m = \frac{1}{90}$ ,  $\alpha = 1$  betrachtet. Dafür sind  
auch hier die Zahlenwerte  $\delta = \frac{5}{2}$ ,  $\lambda_1 = 1$ ,  $\lambda_2 = 2$ ,  $\beta_1 = \frac{3}{2}$ ,  
 $\beta_2 = \frac{1}{2}$  anzuwenden. Beträgt nun der kleinste Achsstand  
135 cm, so wäre  $\varrho = mr = 1,5$ , und die Gleichung:

$$\frac{P_0}{R_1} = \frac{-43 \gamma_0 \gamma_1 \gamma_2 + 356 \gamma_0 \gamma_2 - 236 \gamma_0 \gamma_1 + 784 \gamma_0}{311 \gamma_0 \gamma_1 \gamma_2 + 642 \gamma_0 \gamma_1 + 690 \gamma_0 \gamma_2 + 1257 \gamma_0 + 1101 \gamma_1 \gamma_2 + 625 \gamma_2 + 1737 \gamma_1 + 168}$$

aus welcher für den Zustand der Ruhe und gleichmäßigen  
Stopfung der Wert entsteht:

$$\frac{P_0}{R_1} = 0,13.$$

Ist nun auch hier die Auftriebskraft  $k_1$  schwankend, und  
zwar abnehmend, so wird der Einfluss von  $R_1$  auf  $P_0$  steigen,

$$\frac{P_0}{R_2} = \frac{-33 \gamma_0 \gamma_1 \gamma_2 + 41 \gamma_0 \gamma_2 - 250 \gamma_0 \gamma_1 + 680 \gamma_0}{311 \gamma_0 \gamma_1 \gamma_2 + 642 \gamma_0 \gamma_1 + 690 \gamma_0 \gamma_2 + 1257 \gamma_0 + 1101 \gamma_1 \gamma_2 + 625 \gamma_2 + 1737 \gamma_1 + 168}$$

Bei vollständiger, gleichmäßiger Stopfung ergibt sich daher  
rund:  $\frac{P_0}{R_2} = 0,07$ . Läßt aber der Auftrieb  $P_1$  auf die Hälfte

nach, so wächst  $P_0$  an auf:  $\frac{P_0}{R_2} = \text{rund } 0,13$ .

Die Gesamtwirkung der drei gekuppelten Räder auf den  
Schienendruck  $P_0$  ist also für den Zustand der Ruhe und  
gleichmäßige volle Stopfung (Textabb. 15):

$$P_0 = R_1 0,13 + R 0,45 + R_2 0,07.$$

Wird aber der Einfluss der elastischen Schwingung des  
Oberbaues oder ungleichmäßiger Stopfung in Betracht gezogen,  
so folgt bei der Annahme eines Herabgehens der augenblick-

$\frac{P_0}{R_1} = \frac{mk}{\psi} e^{-mr} (\cos mr + \sin mr)$  gäbe für diesen Sonderfall den  
runden Wert:  $P_0 = 0,12 R_1$ .

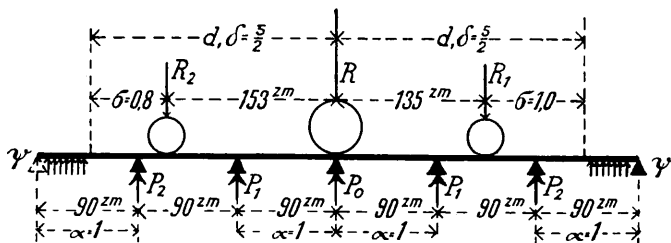
Zur Berechnung der Werte  $\nu_{0 \cdot 1 \cdot 2}$ ,  $\nu_{0 \cdot 1} \dots$  ist zu setzen:

$$\sigma = 1, \tau = \frac{1}{2}, \text{ also folgt } \nu_{0 \cdot 1 \cdot 2} = -\frac{43}{48}, \nu_{0 \cdot 2} = \frac{356}{48}, \nu_{0 \cdot 1} = -\frac{236}{48}, \nu_0 = \frac{784}{48}, \text{ und die Zahlengleichung:}$$

und bei Abnahme von  $k_1$  auf die Hälfte seines durchschnitt-  
lichen Wertes betragen:  $\frac{P_0}{R_1} = 0,214$ .

Ist der zweite Achsstand  $r_2 = 153 \text{ cm}$ , so gelten zur Be-  
stimmung des Einflusses des Rades  $R_2$  die Zahlen  $\varrho = 1,7$ ,  
 $\sigma = 0,8$ ,  $\tau = 0,3$ , also die Gleichung:

Abb. 15.



lichen Auftriebskraft der Schwellen  $P_1$  auf die Hälfte des durch-  
schnittlichen Wertes:

$$P_0 = R_1 0,21 + R 0,53 + R_2 0,13.$$

IV. Wirkung der Bewegung eines Rades über eine Oeffnung.

Bewegt sich (Textabb. 16) ein Rad R über eine Oeffnung eines Querschwellenoberbaues von gleichen Stützweiten  $a = 2l$ , so kann die Wirkung für jede Stellung  $x$  des Rades R auf Grund der bisherigen Ermittlungen wenigstens annähernd und meist genau genug von vornherein abgeschätzt werden.

Betrachten wir zunächst das Biegemoment  $M$ , welches R bei seiner Wanderung je an seiner Angriffstelle erzeugt, so sind drei Werte des Momentes, nämlich der Wert  $M_m$  der Mittelstellung und die beiden Werte  $M_0$  der beiden Endstellungen bereits bekannt. Weil nun  $M_m$  bei Bewegung der Last R über die Oeffnung einen ausgezeichneten Wert darstellt, so wird man jedenfalls nicht weit fehlgreifen, wenn man die Darstellung von  $M$  als Parabel auffasst, also schreibt für  $\xi = x : l$

$$M = M_m (1 - \xi^2) + M_0 \xi^2.$$

In dieser Gleichung braucht man für  $M_m, M_0$  keineswegs lediglich die Werte der Ruhe einzusetzen, sondern man kann darin die größeren, einem Nachlassen der Auftriebskräfte entsprechenden Werte berücksichtigen.

Für die unmittelbar neben R, nach Textabb. 17 rechts von R erzeugte Querkraft  $Q$ , würde man bei einer Bewegung des Rades über die Oeffnung als einfachste Darstellung die Gerade erhalten mit der Gleichung:

$$Q = \frac{R + P_0 \xi}{2},$$

worin ebenfalls für  $P_0$  der höchste Wert eingesetzt werden kann.

Wollte man nun auch die je im Angriffspunkte R erzeugte, elastische Senkung  $y$  durch eine derartige überschlägliche Rechnung geben, so könnte man, weil  $y_m$  bei Mittelstellung ein mathematischer Höchstwert wird, wieder die Form der Parabel einführen (Textabb. 18) und schreiben:

$$y = y_m (1 - \xi^2) + y_0 \xi^2.$$

Hierin ist  $y_0 = \frac{P_0}{k_0}$ , also gegeben durch den bei Stellung der Last über der Schwelle erzeugten Schienendruck  $P_0$ .  $y_m$  aber ist bekannt auf Grund der im Abschnitte II\*) gegebenen allgemeinen Gleichungen für Mittelstellung der Last R, und

\*) Organ 1902, S. 34.

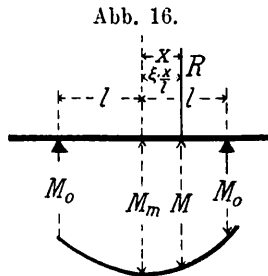


Abb. 16.

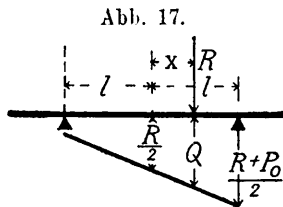


Abb. 17.

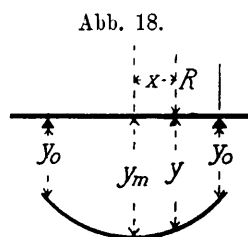


Abb. 18.

kann beispielsweise nach den dort gegebenen Bezeichnungen geschrieben werden:

$$EJy_m = \frac{Cl_1^2}{2} - \frac{Rl_1^3}{12} + \frac{P_1 EJ}{k_1},$$

oder

$$\frac{\psi y_m}{m} = 2C\lambda_1^3 - \frac{R\lambda_1^3}{3} + \frac{P_1 \psi}{m k_1},$$

wobei der Wert  $2C\lambda_1 = 2M_m$  durch die dort gegebenen, aufgeschlossenen Formeln I, Ia, Ib, Ic bestimmt ist, der Wert  $P_1$  aber aus dem Werte  $2M_m$  dadurch abgeleitet werden kann, daß in der Determinante die zweite Spalte durch die Werte der rechten Seiten der Gleichungen ersetzt und dieser Wert als Zähler genommen wird.

Für die unter R erzeugte elastische Winkeldrehung  $\frac{dy}{dx}$  endlich würde man als ersten Näherungswert den allgemeinen Wert  $\frac{dy}{dx} = 0$  erhalten, weil  $\frac{dy}{dx}$  für Mittelstellung und Endstellungen = 0 ist.

Man könnte nun etwa versucht sein, auf Grund der Ueberlegung, daß hiermit je die vier elastischen Werte  $y_z, \frac{dy_z}{dx_z}, Q_z, M_z$ , welche eine an irgend welcher Stelle z stehende Last R erzeugt, näherungsweise leicht bestimmbar, die allgemeine Wirkung dieser Last R auf den Oberbau etwa auf Grund dieser vier Werte darstellen zu wollen, also etwa mit Bezug auf Textabb. 19 zu schreiben:

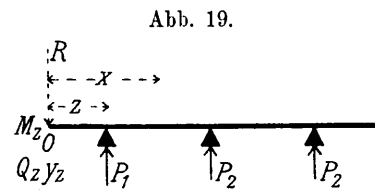


Abb. 19.

$$EJy = EJy_z - M_z \frac{x^2}{2} + Q_z \frac{x^3}{6} + \frac{P_1 (x-z)^3}{6} + \frac{P_2 (x-z-a)^3}{6}.$$

Alsdann wird beispielsweise  $P_1$  als Wirkung von R, in der beliebigen Stellung z bestimmt sein durch:

$$EJ \frac{P_1}{k_1} = EJy_z - M_z \frac{z^2}{2} + Q_z \frac{z^3}{6}.$$

Derartige Berechnungen liefern jedoch nach Ansicht des Verfassers nicht allgemein genügend genaue Ergebnisse und zwar wohl hauptsächlich aus dem Grunde, weil die eine Annahme  $\frac{dy_z}{dx_z} = 0$  nicht stets bei allen Stellungen z in solcher Schärfe erfüllt bleibt, daß  $EJ \frac{dy_z}{dx_z}$  als einflussloser Wert fortgelassen werden kann. Wir geben daher im folgenden Abschnitt eine genauere Berechnung der Wirkungen einer beliebigen stehenden Einzellast.

(Schluß folgt.)

## Reinigungs-Anstalt für Viehwagen auf dem Bahnhofe Ulm.

Von C. Haas, Baurat in Ulm.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XXX.

Bei dem Umbau des Bahnhofes Ulm in den Jahren 1888 bis 1891 wurde die Anlage für Aufstellung, Reinigung und Entseuchung der Viehwagen auf den »Ostbahnhof« an die Ecke der Neutor- und Wilhelmstraße verlegt.

Den gesteigerten Bedürfnissen entsprechend wurde die Anlage im Jahre 1898 unter Oberbaurat Neuffer durch Erbauung eines Kesselhauses für Heißwassergewinnung erweitert. Die Anlage enthält die folgenden Teile:

1. Die gepflasterte Viehverladerampe mit einer nutzbaren Länge von 49,03 m bei 23,43 m Breite. Die Rampe ist für Kopf- und Seiten-Verladung eingerichtet; gleichzeitig können zwei Wagen vom Kopfe und sechs Wagen seitlich beladen werden. Zwei Entnahmehähne für Kalt-Wasser und zwei für Heiß-Wasser gestatten rasche Reinigung der längs der Rampe aufgestellten Viehwagen (Abb. 1, Taf. XXX).
2. Der wasserdichte Boden vor der Viehrampe ist 46,0 m lang und 3,4 m breit. Das Abwasser fließt in den durch Zungen geteilten Einlaufschacht, lagert in den äußeren Abteilungen die gröberen Sinkstoffe ab, um dann aus der mittleren Abteilung in die Abwasserdohle zu gelangen (Abb. 3 und 4, Taf. XXX).
3. Die offene Beton-Dunggrube am östlichen Ende der Viehrampe ist 10,4 m lang, 4,20 m breit und 1,5 m tief.
4. Das Kesselhaus auf der Viehrampe mit Aufenthaltsraum für die Arbeiter, mit Vorratsraum, Kohlenlager und Abort 15,35 m lang und 4,35 m breit. Der Heißwasserkessel steht unter Niederdruck von 0,5 at, das heiße Wasser in Höhe der Viehrampe unter einem Drucke von 1 at.

Die Kaltwasser-Leitung wird aus der Grundwasserversorgung des Bahnhofes gespeist und steht unter dem Drucke von rund 2,5 at.

Die Viehverladung und Viehwagen-Reinigung, sowie die Bedienung des Heißwasser-Erzeugers wird durch zwei Arbeiter besorgt.

Im Jahre 1892 wurden 2500 Wagen gereinigt und entseucht, im Jahre 1901: 3036 und im Jahre 1902: 3511 Wagen.

In besonderen Fällen, wie bei großen Viehmärkten und Pferdebeförderungen mußten an einem Tage bis zu 30 Wagen gereinigt werden, was anstandslos und in vorschriftsmäßiger Weise besorgt werden konnte, da der Heißwasser-Erzeuger tadellos arbeitete.

Nach den bisherigen Erfahrungen genügt der Heißwasser-Erzeuger zur Reinigung von täglich etwa 25 Viehwagen, oder bei 300 Arbeitstagen von jährlich etwa 7500 Viehwagen.

Das Kesselhaus bietet Raum für zwei Kessel, die Aufstellung des zweiten Kessels ist aber bis jetzt nicht nötig geworden.

Die technischen Einzelheiten der Anlage sind aus Abb. 1

bis 8, Taf. XXX zu ersehen und bieten nichts Neues, dagegen verdient die Anlage zur Gewinnung von Heißwasser Beachtung, da sie sich hinsichtlich der Billigkeit und Leistungsfähigkeit bewährt hat.

Für die Reinigung der Viehwagen maßgebend ist Ziffer 4 Absatz 1 der Bekanntmachung betreffend die Ausführung des Reichsgesetzes vom 25. Februar 1876 über die Beseitigung von Ansteckungstoffen bei Viehbeförderungen auf Eisenbahnen vom 20. Juni 1876.

Dort heißt es:

»Der eigentlichen Desinfektion der Wagen muß stets die »Beseitigung der Streumaterialien, des Düngers, der Reste »von Anbindsträngen u. s. w., sowie die gründliche Reinigung »des Wagens durch heißes Wasser vorangehen. Wo »letzteres nicht in genügender Menge zu beschaffen ist, darf »auch unter Druck ausströmendes kaltes Wasser verwendet »werden, jedoch muß zuvor zum Zwecke der Aufweichung »der anhaftenden Unreinigkeiten eine Abspülung mittels »heißes Wassers erfolgen.«

Die Beschaffung einer genügenden Menge Heißwassers ist von größter Wichtigkeit, sonst tritt nach früheren Beobachtungen ein sehr hoher Verbrauch von Kaltwasser und auch Zeitverlust ein, der bei starkem Verkehre sehr fühlbar ist. Der Mangel an Heißwasser beeinträchtigt die Leistungsfähigkeit der Anlage, und der übergroße Verbrauch an Kaltwasser erhöht die Betriebskosten, und zwar bei dem früheren Wasserpreise von 15 Pf/cbm in sehr fühlbarer Weise. Seit Ausführung der Grundwasserversorgung des Bahnhofes Ulm ist der Wasserpreis auf 6 Pf/cbm gesunken.

Neben Ersparung an Zeit und Geld wird durch genügende Menge heißen Wassers auch eine sichere Wirkung erzielt, welche noch verstärkt wird, wenn auch das heiße Wasser unter Druck ausströmt. Deshalb wurde der Heißwasser-Behälter im obern Stocke des Kesselhauses aufgestellt und mit 4 m hohem Standrohr versehen, so daß das Heißwasser in Höhe der Viehrampe 1 at Spannung hat.

Die von der Maschinen-Bauanstalt Edmund Mayer und Co. in Ulm nach den Angaben des Unterzeichneten hergestellte

### Heißwasser-Einrichtung

besteht im wesentlichen aus zwei Kesseln, dem untern röhrenförmigen Heißwasser-Erzeuger im Erdgeschoße, und dem obern Heißwasser-Behälter mit Standrohr im Obergeschoße (Abb. 6, bis 8, Taf. XXX).

Die beiden Kessel stehen durch zwei Rohre von je 8 cm Lichtweite mit einander in Verbindung. Durch das innere Heißwasser-Rohr steigt das erwärmte Wasser in die Höhe, während durch das äußere Rohr das kältere Wasser des Behälters in den untern Kessel fließt. Beim Anheizen tritt ein sehr kräftiger Kreislauf des Wassers ein, und in etwa 15 Min. ist der Wasservorrat beider Kessel im Sieden.

Der untere Heißwasser-Erzeuger ist 0,70 m weit

bei 3,90 m Höhe, mit Feuerbüchse, Grundablaß am Kaltwasser-Rohre und zwölf Heizröhren von 11,7 qm Heizfläche versehen. Der Kessel ist auf 5 at Ueberdruck geprüft und gegen Wärmeverlust durch Ummauerung, mit Luftschicht zwischen Wandung und Mauer geschützt. Die Heizgase werden durch den mit Schieber versehenen Fuchs in den 50 × 50 cm weiten Schornstein geführt.

Der zylindrische Heißwasser-Behälter von 4 cbm Inhalt mit gewölbten Böden und Mannloch ist 2 m weit und im zylindrischen Teile 1,2 m hoch. Zur Ausrüstung gehören: 1 Druckmesser, Probepfeife, 2 Wasserstandshähne mit Wasserstandsglas, sowie 1 Lufthahn, um die unter dem obern Deckel gesammelte Luft ablassen zu können, was von Zeit zu Zeit geschehen muß.

Das 4 m hohe, 8 cm weite Standrohr mündet offen in einen Auffangbecher.

Der Ueberdruck im Kessel beträgt 0,5 at, die zu erzielende höchste Wärme 111,7 ° C.

Die Kaltwasser-Zuleitung in den Kessel wird durch ein im Kessel angebrachtes Schwimmerventil selbsttätig geregelt.

Der Kessel ist durch Gipsdielen-Ummantelung und Schlackenfüllung gegen Wärmeverlust geschützt.

Die Heißwasser-Ableitung geht vom Behälter aus in einem gegen Wärmeverlust geschützten Kanale zur Viehrampe und mündet in zwei Entnahmehähnen, von denen es nach Aufsetzen des Standrohres mittels Schlauch und Strahlrohr in die Wagen gespritzt wird.

Bei der gelegentlich der Uebernahme der Anlage vorgenommenen Probe wurde festgestellt, daß der Strahl vom entferntesten Entnahmehahn aus nach Ansetzung eines 7 m langen Schlauches wagerecht noch 7,5 m weit trug, und daß er 7,0 m hoch stieg.

Bei einer weitem Probe wurden morgens von 8 bis

11 Uhr 11 Viehwagen mit einem Verbräuche von rund 120 l Heißwasser für den Wagen gereinigt, ohne daß eine Abnahme oder eine Erkältung des Heißwassers eintrat. Das Wasser tritt so heiß aus dem Strahlrohre, daß Schlauch und Strahlrohr mit Holzgriffen zum Anfassen versehen sein müssen.

Die Kosten der Heißwasser-Einrichtung betragen:

1. Kessel sammt Zu- und Ableitung mit Ummauerung . . . . .	2844 M.
2. Leitungskanäle und Entnahmeschächte . . . . .	722 "
	zusammen: 3566 M.

Das Kesselhaus selbst kostete . . . . . 7811 M.

Die Kosten des Betriebes der Heißwasser-Einrichtung sind sehr gering. Ein besonderer Kesselwärter ist nicht nötig, die Arbeiter besorgen den Kessel nebenher und haben damit keine größere Arbeit als mit einem beliebigen andern Ofen. Für die Reinigung und Unterhaltung der Heißwasser-Einrichtung wurden aufgewendet 1901 48 M., 1902 33 M.

Diese Kosten können für einen längern Zeitraum zu jährlich 50 M. veranschlagt werden.

Endlich ist der geringe Verbrauch an Heizstoff hervorzuheben. Der Kessel wird nur mit Torf geheizt.

Nach den Angaben der Station wurden, nach Abzug von 30 M. im Jahre für Heizung des Arbeiterraumes, an Torf verbraucht (1 cbm Torf zu 2,90 M.)

1901 bei 3036 Wagen für 402 M.

1902 " 3511 " " 364 M.

Der Heizstoffverbrauch betrug daher

für 6547 Wagen 766 M. oder für 1 Wagen rund 12 Pf.

Billiger wird das zur Reinigung der Viehwagen erforderliche heiß Wasser kaum zu beschaffen sein.

## „Keroslicht“-Lampen von Hugo Schneider, A.-G. in Leipzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 und 11 auf Tafel XXX.

Der allgemeineren Einführung der elektrischen Beleuchtung stehen bekanntlich zwei wichtige Hindernisse, nämlich die Kosten in Betrieb und Anlage und die Abhängigkeit von der Stromerzeugung entgegen. Aehnlich verhält es sich bekanntlich mit dem Steinkohlengas-Glühlicht, welches nur in größeren Orten verwendbar ist. Eine Beleuchtungsart, die bei gleicher Lichtstärke billiger in Anschaffung und Betrieb, außerdem unabhängig von größeren Betriebsanlagen für Lichterzeugung ist, kann also neben jenen beiden Beleuchtungsarten für kleinere Betriebsstätten nützlich wirken.

Diesen Gesichtspunkten entspricht die von H. Schneider, Aktien-Gesellschaft Leipzig-R. unter dem Namen »Keros-Licht« seit einiger Zeit eingeführte Petroleum-Glühlichtlampe, welche im Eisenbahnbetriebe bereits weit verbreitet ist. In dieser Lampe brennt vergastetes Petroleum in einem Glühlichtbrenner mit Glühstrumpf, der starkes, weißes Licht liefert. Beim Anzünden wird die Vergasung durch Erwärmung des Vergasers

mittels einer kleinen selbsttätigen Spiritus-Vorwärmvorrichtung eingeleitet.

Durch hinreichend geminderten Druck flüssiger Kohlensäure wird russisches Petroleum einem Vergaser in der Lampe zugeführt. In diesem Vergaser wird die Verdampfung durch die vom Glühstrumpf ausstrahlende Wärme bewirkt. Die zahlreichen Dochtlampen für Petroleum-Glühlicht geben geringere Lichtstärke, als die »Keroslampe« und sind für Außenbeleuchtung ungeeignet, da ihre große Empfindlichkeit gegen Wind oft Versagen im Freien herbeiführt. Für Innen-Beleuchtung eignen sich derartige Lampen besser.

Für die Zwecke der Bahnhofs-Beleuchtung kommt die »Keroslampe« gemäß folgender Beschreibung (Abb. 10 und 11, Taf. XXX) zur Verwendung.

Im Fusse des Lichtmastes befindet sich ein Petroleumbehälter a (Abb. 10 und 11, Taf. XXX), in dessen Oberteil eine kleine Kohlensäureflasche b angeordnet ist, unten steht ein



Petroleum-Druckgefäß d, welches durch das darüber befindliche russische Petroleum stets völlig gefüllt erhalten wird. Von der Kohlensäureflasche führt ein Röhrchen f unter Zwischenschaltung eines Druckminderungs-Ventiles c mit Stellvorrichtung i nach dem Druckgefäß d und von diesem geht ein zweites Rohr g nach der Lampe (Abb. 11, Taf. XXX). Hier gelangt das Petroleum in einen Vergaser, in welchem es durch die vom Glühstrumpf ausstrahlende Wärme in gasförmigen Zustand gebracht und von wo es in den Brenner geführt wird, in dem es den Glühstrumpf erhitzt. Die Lampe selbst kann zwecks Anzündens mittels einer Drahtseilwinde hinauf- und herabgezogen werden und wird meist in einer Lichtpunkthöhe von 8 bis 9 m verwendet.

Das Druckminderungs-Ventil c (Abb. 11, Taf. XXX), welches mittels des Schlüssels i auf- und zuge dreht wird, mindert den Druck der Kohlensäure auf den Brenndruck von 0,8 at. für die 200 kerzige Lampe und auf 1,5 bis 1,9 at für die 700 kerzige Lampe. Das kleine Druckgefäß d im Fusse des Petroleum-Behälters ist durch ein Rückschlagventil h mit dem Petroleum-

Behälter verbunden. Wenn die Kohlensäure abgesperrt ist, wenn also die Lampe nicht brennt, füllt sich durch das Rückschlagventil h der kleine Behälter d mit Petroleum; durch Aufdrehen des Druckminderungs-Ventiles c durch den Schlüssel i wird der Kohlensäuredruck zum Behälter d geleitet und drückt hier auf den Spiegel des Petroleums. Das Petroleum wird sodann durch Röhrchen g zur Lampe geleitet. Gleichzeitig wird das Rückschlagventil h durch den Kohlensäuredruck gegen das Petroleum abgesperrt.

Der Inhalt der Kohlensäure-Hülse ist so gewählt, daß er bei der 200kerzigen Lampe für etwa 600 und bei der 700kerzigen für etwa 300 Brennstunden ausreicht. Der Inhalt des Petroleum-Behälters reicht bei der 200kerzigen Lampe für etwa 300 und bei der 700kerzigen für etwa 100 Brennstunden aus.

Die große Licht-Stärke der »Keroslampen« und ihre einfache Bedienung sind mit geringen Brennkosten verbunden. Mehrere Tausende solcher Lampen sind in kurzer Zeit in Verwendung gekommen, 1902 wurden sie auf 40 Bahnhöfen in Deutschland für die Zwecke der Außenbeleuchtung eingeführt.

### Die Lenker-Reifsschiene.\*)

Von R. Bonnin, Ingenieur zu Paris.

Hierzu Zeichnung Abb. 14 auf Tafel XXX.

Bei Herstellung von Entwurfzeichnungen bedient man sich in den Vereinigten Staaten seit mehreren Monaten eines Werkzeuges, welches große Vorteile bietet.

Diese Lenker-Reifsschiene, »Universeller Zeichner« getauft, vertritt zugleich die übliche Anschlagschiene, den Winkel, den Maßstab und den Winkelmesser. Sie erspart Zeit und steigert zugleich die Genauigkeit. Die Wirkungsweise der Lenker-Reifsschiene ist folgende (Abb. 14, Taf. XXX): Die Grundlinien GF und HJ zweier Parallelogramme AGFE und JLKH sind fest mit einander verbunden. Da bei Verschiebungen der gelenkigen Parallelogramme FG stets AE und KL || HJ bleibt, so muß der Winkel zwischen AE und KL auch stets gleich dem zwischen FG und HJ bleiben. Letzterer ist aber unveränderlich auf 90° festgelegt. Wird also AE festgehalten, so bleibt KL in allen möglichen Lagen, wie KL, K'L', K''L'' rechtwinkelig zu AEB. Alle Richtungen, Oa, Ob, Oc, Od, die gegen KL fest eingestellt sind, bleiben bei Verschiebungen gleichlaufend zu sich selbst, wie auch die Lage von KL auf dem Reifsbrette gewählt werden mag. Man kann also die verschiedensten Gleichlaufenden im ganzen Bereiche des Brettes ziehen, wenn man mit KL eine verdrehbare und in jeder Lage festzustellende Schiene, etwa Ob verbindet.

Das Werkzeug besteht aus einer Gufsplatte, dem »Anker«, welche man links oben an den Rand des Brettes anschraubt. Dieser Anker trägt zwei Zapfen AE, auf denen die beiden Lenker AG und EF hängen.

Die Zapfen G und F sitzen fest in einem steifen Ringe aus Bandeisen, der gegen G und F genau um je 90° versetzt, wieder zwei Zapfen H und J trägt. Am letzteren hängen

wieder die beiden Lenker HK und JL, welche mit den Zapfen K und L den in sich starren Zeichenkopf O tragen.

Auf dem Zeichenkopfe ist um den Mittelpunkt drehbar eine runde Scheibe mit zwei rechtwinkelig zu einander stehenden Armen Oa und Ob angebracht, deren jeder einen ziemlich langen Maßstab nach Bedarf zum Auswechseln eingerichtet trägt. Diese drehbare Scheibe trägt eine Kreisteilung, welche gegen einen Zeiger am Zeichenkopfe eingestellt werden kann. Eine selbsttätig wirkende Klemme stellt die Maßstabscheibe in jeder Lage gegen den Zeichenkopf fest.

Daß man mit dem »Universeller Zeichner« Zeit spart, zeigt folgendes Beispiel: Zwei bestimmte Längen sollen rechtwinkelig aneinander getragen werden.

Lösung mit Anschlagschiene und Winkel: Ziehe mit der Schiene eine unbegrenzte Linie, beseitige die Schiene, um den Maßstab anzulegen und die erste Länge aufzusetzen, beseitige den Maßstab, um die Schiene wieder anzulegen, lege den Winkel an und ziehe eine zweite unbegrenzte Linie, beseitige den Winkel und lege den Maßstab an, um die zweite Länge aufzusetzen, lege alle Werkzeuge zur Seite und beseitige die überschüssigen Längen der gezogenen Linien.

Lösung mit der Lenkerschiene: Ziehe und miß die erste Linie, dann die zweite in fast unveränderter Stellung des Zeichenkopfes.

In der Nähe des Durchschnittspunktes zweier Linien entsteht keine Schwierigkeit für den Zeichner, da die Anfänge der Teilungen auf beiden Maßstäben um eine genügende Strecke vom Mittelpunkte des Zeichenkopfes abstehen, um nach einander beide Anfänge durch geringes Verschieben des Kopfes an den Schnittpunkt bringen zu können.

\*) Auskunft erteilt Ingenieur Mahan, 51 Avenue Montaigne, Paris.

Wenn der Gebrauch des Winkelmessers in Frage kommt, ist die Zeitersparnis noch größer.

Handelt es sich um das Ziehen von Gleichlaufenden, so sind mehrere Verschiebungen der Anschlagsschiene und des Winkels nötig, während eine einzige Bewegung der Lenkerschiene genügt.

Bei Ausführung von Rechnungen durch Zeichnung für

statische Zwecke erzielt man mit der Lenkerschiene große Genauigkeit.

Für die Benutzung der Lenkerschiene ist weder rechteckige Gestalt noch geradlinige Begrenzung des Reifsbrettes nötig, man wird also frei von den bekannten sehr großen Mängeln, die aus Ungenauigkeiten der Form des Reifsbrettes entstehen.

## Selbsttätige Mittelkuppelung der Staats- und Privatbahnen auf Java.

Von W. Corver, Ingenieur zu Heemstedt bei Haarlem.

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 bis 19 auf Tafel XXX.

In der ausführlichen Abhandlung von Kosch über Kuppelungen für Eisenbahnfahrzeuge\*) wird nur mit einigen Worten eine Mittelbufferkuppelung erwähnt, welche vielleicht auch berufen wäre als Zukunftskuppelung für die Fahrzeuge der Europäischen Bahnen mit anderen selbsttätigen Kuppelungen in Wettbewerb zu treten. Auf S. 277 schreibt Herr Kosch: »Die Anwendung von Mittelbuffern findet sich verhältnismäßig selten, einigermassen häufig nur bei Kuppelungen mit senkrecht drehbaren Haken. Dieser liegt dann in dem hohlen und geschlitzten Buffer und greift in der Kuppelstellung über einen in andern Buffer angebrachten, wagerechten Bolzen«.

Eine Zeichnung einer derartigen Kuppelung ist dem Aufsatze nicht beigelegt, sodass nicht beurteilt werden kann, inwiefern diese Kuppelung übereinstimmt mit der in Abb. 15 bis 19, Taf. XXX dargestellten Zug- und Stossvorrichtung, welche bei den Staats- und den an diese anschließenden Privat-Eisenbahnen gleicher Spurweite von 1067 mm auf Java schon seit ungefähr 20 Jahren als Regelkuppelung in Gebrauch ist.

Die Kuppelung besteht aus einem gabelförmigen Kopfstücke mit angenieteteter Bufferscheibe, welche mit einem Ausschnitte versehen ist, durch den der Haken greift. In dem Gabelstücke befinden sich zwei Löcher: das hintere dient zur Aufnahme des Bolzens für die Hakenöse; das vordere zur Aufnahme des Bolzens, um welchen der Haken in der Kuppelstellung greift. Zwei Löcher in jedem Bufferkopfe anstatt eines haben den Vorteil, dass die Bufferköpfe bei bestimmter Länge des Hakens geringere Länge, also geringeres Gewicht haben können. In jedem Bufferkopfe ist also nur ein Bolzen angebracht, und jedes Fahrzeug ist nur an dem vorgeschriebenen oder vereinbarten Ende mit einem Haken versehen.

Die Kuppelbolzen (Abb. 18 und 19, Taf. XXX) haben an einem Ende ein Gelenk, wodurch selbsttätiges Herausschieben verhindert wird, und am Kopfe einen Ansatz zur Verhinderung der Drehung. Außerdem sind die Bolzen noch mit Ketten an den Wagen befestigt.

Beim Ankuppeln gleitet der Haken über die Unterkante des Ausschnittes der andern Bufferplatte und den Bolzen hin, bis er hinter dem letztern zum Eingriffe gelangt; das Ankuppeln geschieht also selbsttätig. Zum Abkuppeln wird der Haken mit der Hand gehoben, was keine Gefahr für den damit

beauftragten Beamten mit sich bringt, weil die Seitenbuffer fehlen.

Die Sicherungsbügel sollen dazu dienen, Zurückschlagen des Hakens zwischen zwei Fahrzeugen mit ungleichen Bufferhöhen beim Verschiebedienste oder durch ungleichmäßiges Bremsen während der Fahrt zu verhindern. Ob diese Bügel wirklich nötig sind, ist fraglich.

Die Kuppelung ist sehr kräftig gebaut und hat sich während der vielen Jahre ihres Gebrauchs ausgezeichnet bewährt; Ausbesserungen und Erneuerungen der kleineren Teile sind nur ausnahmsweise nötig.

Um sichern Eingriff zu erzielen und zu halten, ist die Spitze des Hakens ziemlich stark unterschritten, was einen verhältnismäßig großen Abstand der Bufferplatten von 35 bis 40 mm in gekuppeltem Zustande zur Folge hat. Dieser Nachteil der Kuppelung, welcher sich besonders bei Personenwagen bemerkbar macht, verursacht manchmal unangenehme Stöße beim Anfahren und Halten des Zuges und bei ungleichmäßigem Bremsen während der Fahrt.

Zum Abkuppeln ist stets die Hilfe eines Arbeiters erforderlich, welche Bauart der selbsttätigen Kuppelung man auch wählen mag; da die Seitenbuffer fehlen, setzt sich dieser keiner Gefahr aus.

Das Ausheben des Kuppelhakens geschieht auf Java ohne Mühe durch Eingeborene, die kleiner und schwächer sind, als Europäer; das Auflegen und Abheben der Schraubenkuppelung ist eine bedeutend schwerere Arbeit. Tötungen oder schwere Verletzungen infolge des Lösens der Mittelbufferkuppelung sind nicht bekannt.

Für europäische Verhältnisse müsste der große Bufferabstand jedenfalls beseitigt werden, was geschehen könnte, indem man den Bolzen, hinter den der Haken faßt, im Buffer zweimittig lagert, und ihn mit einem Hebel zum Drehen um 180° versieht; so würde eine gewisse Spannung in die Kuppelung zu bringen sein. Das Ausheben des Hakens müsste immer durch Hineintreten in den Raum zwischen den Wagen erfolgen. Vorrichtungen zum Ausheben von der Seite her wären wohl möglich, man könnte etwa den Hakenstiel teilen und gelenkig mit wagerechter Achse verbinden, dem Vorderteile einen für die Kuppelung durch Klinke gesperrten Schwanz geben, und diese Klinke zum Ausrücken von der Seite her einrichten wie die der amerikanischen Klauenkuppelung.

\*) Organ 1902. Ergänzungsheft S. 263.

## Vereinfachung des Bahnunterhaltungsdienstes und Herstellung von Weg-Unter- und Ueberführungen bei den bayerischen Staatseisenbahnen.

Von F. Weikard, Generaldirektionsrat und E. Ebert, Regierungsrat zu München.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 18 auf Tafel XXXI.

(Fortsetzung von Seite 118.)

### VI. Bauart der Wegunterführungen und Bahnüberbrückungen der eisernen Lehrgerüste und Beton-Eisenrippen-Bogen.

Für die viele Bauwerke umfassende Aufgabe sind Regelentwürfe aufgestellt, welche im Nachstehenden behandelt werden sollen.

Aus ihnen geht hervor, daß für die Bahnüberführungen regelmäßig die Durchführung der Kiesbettung angestrebt ist.

Diese Bauart hat den nicht zu unterschätzenden Vorteil der unveränderten Durchführung des Bahnüberbaues, der Minderung des Geräusches der Züge, des Wegfalles der brennbaren Holzteile, der Dichtigkeit gegen das Abtropfen von Unreinigkeiten von den Lokomotiven und den fast durchweg mit Aborten versehenen Personenwagen.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich bei Anlage schief zur Bahnachse gerichteter Unterfahrten gegenüber eisengedeckten offenen Unterfahrten in der Vermeidung des Zwanges, die Querschwellen schräg oder fächerförmig anzuordnen, oder die Widerlager für geraden Ueberbau zu gestalten. Die Anordnung schief zur Bahnachse gerichteter Unterfahrten wurden daher wenig gescheut.

#### 1. Wegunterführungen.

##### a) Auf der freien Strecke.

Für diese wird die Gesamtanordnung nach den Abb. 1 und 2, Taf. XXXI getroffen.

Der Eisenüberbau, dessen Einzelheiten aus der Abb. 3, Taf. XXXI zu ersehen sind, ist derart gestaltet, daß er fertig genietet auf die Baustelle gebracht werden kann.

Die Entwässerung der Kieslage wird in der Regel dadurch erzielt, daß der ganze Ueberbau nach der Längsrichtung mit einer Neigung 1 : 100 verlegt wird; bei größeren Stützweiten wird jedoch auch lediglich die 8 mm dicke Blechdecke des Kieskastens sammt den diese tragenden Quer- und Längsträgern von der Brückenmitte aus in diese Neigung gelegt. Die in der Regel aus Beton hergestellten, etwa 0,50 m langen, daher nicht zu schweren Kammersteine werden nach Aufstellung des eisernen Ueberbaues mit den auf ihnen befestigten Lagerflacheisen unter die Blechdecke des Kieskastens geschoben, aufgekeilt und dann die Fugen mit Zement untergossen oder mit Sandbeton ausgestampft. Schließlich wird hinter den Kammersteinen das in Abb. 3, Taf. XXXI sichtbare verzinkte Dichtungsblech an die überstehende Blechdecke angeschraubt, damit das hinter das Widerlager gelangende Tagewasser nicht zwischen Blechdecke und Kammermauer hindurchdringen kann. Um die Anstricherneuerung auch an den zwischen Endquerträger und Kammermauer befindlichen Eisenflächen vornehmen zu können, wird im Mauerwerke zwischen den Auflagerquadern eine Nische ausgespart (Abb. 4, Taf. XXXI).

Die erläuterte Anordnung des Kieskasten-Ueberbaues hat sich bisher gut bewährt; sie bedingt jedoch bei der nur 0,20 m

betragenden Dicke der Kieslage die Verwendung von Eisenquerschwellen und zwar solcher von 2,50 m Länge. Sollten Eisenquerschwellen von 2,70 m Länge verwendet werden, so müßte der Ueberbau breiter sein, als für die Versendung im ganzen zulässig ist, daher in einzelnen Teilen versendet und auf der Baustelle zusammengenietet werden, was mit Rücksicht auf die vielen wasserdicht herzustellenden Nietungen möglichst vermieden werden sollte.

Die Geländer solcher Ueberbauten werden, wenn die Unterführung weiter als 600 m vor dem Einfahrtssignale einer Station liegt, in der einfachsten Weise, mit 0,70 m Höhe über der Ebene beider Fahrschienen und 1,75 m von der Geleiseachse entfernt, angeordnet, so daß sie unter der 0,76 m hohen Stufe der Umgrenzung des lichten Raumes Platz finden.

Bei allen übrigen in der Nähe der Stationen liegenden Unterführungen werden Geländer von 1,0 m Höhe über Fußwegoberfläche mit einem Mindestabstande von 2,30 m von der Gleisachse angebracht.

Ist die Bauhöhe nicht beschränkt, so ist es zweckmäßig, vier Träger nach Abb. 5, Taf. XXXI unter dem Kieskasten anzuordnen, da der Kasten dann die für die Anwendung von 2,70 m langen Querschwellen nötige Breite erhalten, gleichwohl aber im ganzen versendet werden kann.

Seit einigen Jahren wurden in ähnlichen Fällen, und zwar in der Regel für Wegunterführungen bis zu 10 m Lichtweite, die in 0,67 bis 0,75 m Teilung angeordneten Hauptträger nach Abb. 6 und 7, Taf. XXXI mit Beton umhüllt, welche Betondecke, mit Asphaltfilz abgedeckt, die Kiesbettung aufzunehmen hat. Die Stärke dieser Kiesbettung ist bei Eisenquerschwellen mit mindestens 300 mm, für Holzquerschwellen mit mindestens 350 mm zu bemessen. Die Träger werden in höchstens 2,2 m Längenteilung mit je zwei übereinander liegenden Schrauben von 19 bis 28 mm Durchmesser gegenseitig verbunden, damit die gleichmäßige Uebertragung der Gleisbelastung auf 5 bis 6 Träger zuverlässig vorausgesetzt werden darf. Die Betonoberfläche liegt in allen Fällen zum Schutze des Eisenbaues mindestens 50 mm höher als die Trägeroberfläche und erhält zur Erzielung der Entwässerung der Kieslage bei kleiner Stützweite eine Längsneigung von 1 : 100, bei größerer eine Längswölbung mit dem Halbmesser von 125 m.

Dieser Längs-Neigung oder Wölbung wurde in der Regel auch die Lage oder Form der Träger angepaßt.

Obleich bei derart angeordneten Ueberbauten keine nennenswerte Längenänderungen durch Wärmewechsel zu gewärtigen waren, so wurde gleichwohl durch Einführung einer Lage von Asphaltpappe zwischen Auflageroberfläche und der auf diese aufzustampfenden Betonschicht, sowie durch Einfügung von Weichholzbrettern zwischen Stirnfläche des Betons und der Kammermauer, dann von Holzleisten an den vier Seiten der Lagerplatten Vorsorge getroffen, daß diese Längenänderungen

erfolgen können, ohne daß Risse im Mauerwerk auftreten. Die Lagerung der Träger erfolgte hierbei in der Regel auf kurzen, schweißeisernen Platten von 10 mm Dicke. Da jedoch die meisten Unterführungen unter bestehenden Bahngleisen, und zwar ohne Störung des Betriebes ausgeführt werden mußten, so war bei der Anordnung der Lagerung auch darauf Bedacht zu nehmen, daß der eiserne Ueberbau neben der Unterführung auf entsprechendem Gerüste zusammengestellt, mit Beton umhüllt und nach dessen Erhärtung in einer Zugpause seitlich eingeschoben werden konnte. Zu diesem Zwecke wurden an Stelle der bezeichneten schmiedeisernen Lagerplatten alte Bahnschienen derart in die Widerlager auf deren ganze Länge eingebettet, daß der Kopf 30 mm über die Betonoberfläche hervorragte. An die Köpfe dieser Schienen wurden die auf dem Gerüste befindlichen Lagerschienen angelascht, so daß eine glatte Rutschbahn zum Einschieben des Ueberbaues geschaffen war.

Zum Einschieben des Ueberbaues wurden zwei Zugwinden (Abb. 9, Taf. XXXI), von je 5 t Leistungsfähigkeit verwendet.

Die Anordnung der Winden erfolgte nach Abb. 10, Taf. XXXI.

Bei zweigleisigen Bahnen ergab sich die Notwendigkeit, den Ueberbau in zwei Hälften von rechts und links einzuschieben; daher mußten die Verbindungsschrauben an der Trennungstelle wegfallen und durch eingefügte Schrägwinkel ersetzt werden, welche bis zur Erhärtung des Betons während des Befahrens der auf den beiden Ueberbau-Hälften befindlichen Gleise als übertragende Querrahmen zu dienen hatten.

Sind Straßen von größerer Breite zu unterführen, so muß der Ueberbau noch durch einen Pfeiler in Straßenmitte oder durch zwei Pfeiler an den Fußsteigrändern unterstützt werden, um sowohl die Bauhöhe auf das meist geforderte geringste Maß, als auch die Baukosten zu beschränken. Zu diesem Zwecke werden gewöhnlich schmiedeiserne Pendel-Pfeiler und Träger mit frei liegenden Stützpunkten angeordnet. Zur bessern Entwässerung so langer Fahrbahntafeln erscheint es rätlich, der Betonoberfläche außer dem Längsgefälle auch Quergefälle zu geben und das Niederschlagwasser an geeigneten Punkten zwischen den Trägern durch Röhren abzuführen (Abb. 11 und 12, Taf. XXXI).

Der in Abb. 13 und 14, Taf. XXXI dargestellte Entwurf einer Ueberbrückung von zwei Straßen und zwei Bahngleisen sieht die vollständige Umhüllung des Eisenüberbaues mit Beton nur im Mittelfelde vor, während die über den beiden Straßen befindlichen Ueberbauten nur im oberen Teile mit Beton umhüllt werden sollen. Diese Anordnung wurde gewählt, um das mittlere kurze Feld, welches mit je einem Kragarme über die Pfeiler hinausragt, ausgiebig zu belasten und so den negativen Biegemomenten entgegenzuwirken, und, um die langen äußeren, auf die Kragarme gelagerten Ueberbauten, möglichst leicht zu halten, schliesslich aber auch mit der Absicht, den mittlern, über den Bahngleisen befindlichen Ueberbau vor den schädlichen Einflüssen der Lokomotiv-Gase zu schützen.

Der Eisenüberbau soll auf den beiden Pfeilern unverschieblich gelagert werden, während auf den beiden Endpfeilern bewegliche Lagerungen Anwendung finden sollen. Um zu verhindern, daß bei eintretenden Längenänderungen des Mittelfeldes zu starke Kantenpressungen oder gar Risse in den beiden

Pfeilern auftreten, sollen in die Fugen a und b Asphaltfilz- oder Filzplatten eingefügt werden.

Das Niederschlagwasser wird an den beiden Pfeilern durch Ablaufrohre in senkrechten Schlitzten abgeleitet.

Auch diese seit Ende 1899 verwendeten Beton-Eisenüberbauten haben sich bisher gut bewährt; sie wirken schalldämpfend, sind sehr steif, — ein Beweis, daß die Betonumhüllung sehr zur Erhöhung der Tragfähigkeit beiträgt, — rascher zu beschaffen als die Ueberbauten mit Blechdecke und wesentlich billiger, als diese. Ob die angewendete Asphaltfilzdecke das Eindringen von Feuchtigkeit in die Betonumhüllung der Eisenträger lange genug verhindert, ob sie bei dem Unterkrampen der Querschwellen trotz der für Eisenquerschwellen auf 30 cm, für Holzquerschwellen auf 35 cm festgesetzten Mindestdicke der Kiesbettung beschädigt und undicht wird, kann zur Zeit nicht mit Bestimmtheit festgestellt werden. Bei Feststellung der Trägerquerschnitte ist die Tragfähigkeit der Betonumhüllung nicht in Rechnung gestellt. Die Gleisbelastung wurde je nach Entfernung der Gleise und Träger auf vier bis sechs Träger gleichmäßig verteilt gerechnet.

#### b) In den Stationen.

Die Grundsätze, welche für die Gestaltung der Ueberbauten der Wegunterführungen auf freier Strecke hinsichtlich Wasserundurchlässigkeit und Schalldämpfung maßgebend sind, erfahren bei den in Stationen auszuführenden Unterführungen eine Erweiterung, indem hier die Notwendigkeit, Gleis-Kreuzungen und Weichen über die Unterführung zu legen, sowie die Verschiebung der Gleise möglich zu halten, in den Vordergrund tritt. Nur die in zweiter Linie beschriebene Bauart mit Trägern unter der Kiesdecke in 0,6 bis 0,75 m, bei Beton-Eisenbauten in 1,0 m Teilung konnte hier Anwendung finden, und zwar müssen die Träger meist auf sehr große Breite zusammenhängend zur Ausführung gebracht werden.

Muß die Bauhöhe auf das geringste Maß beschränkt werden, so wird der Ueberbau nach Abb. 15 und 16, Taf. XXXI mit glatter, 8 mm dicker Blechdecke und einer Kiesdecke von 0,20 m Mindestdicke angeordnet, bei kleineren Stützweiten in Neigung 1 : 100 verlegt, bei größeren Stützweiten gewölbt.

Die große Breite dieser Ueberbauten bedingt, daß deren Längenänderungen auch nach der Quere freigegeben werden. Zu diesem Zweck werden vier verschiedene Arten von Lagerplatten und zwar fest, längs beweglich, quer beweglich und längs und quer beweglich an entsprechenden Stellen angeordnet.

Die Geländer dieser Ueberbauten wurden bisher zum Schutze des Verkehrs unter der Brücke gegen den Auswurf der Lokomotiv-Schlammhähne, sowie zur Verhütung des Scheuens der Pferde vollwandig ausgebildet.

Die für verschiedene Stützweiten verwendeten Träger sind unter der Voraussetzung bestimmt, daß sechs dieser in 0,75 m Teilung liegenden, durch steife Querrahmen mit einander verbundenen Träger die Belastung eines Gleises gleichmäßig tragen. Die Randträger werden mit dem 1,5 fachen Widerstandsmoment der Zwischenträger ausgeführt, da diese sonst bei Belastung lediglich des äußeren Gleises Ueberanstrengungen erleiden würden. Alle sonstigen Einzelheiten sind aus Abb. 16, Taf. XXXI zu er-

Zusammenstellung I.  
Bahnbrücken mit Betoneisenüberbau.

	Lichtweite m	Stützweite m	Nr.	+ Flacheisen	* Träger		Bombierung mm	Baudicke mm	Bauhöhe bei Lagerung auf		Gewicht für				
					Anzahl	Abstand m			Platten	Altschienen	1 Träger kg	1 Stück Verbindungs- schraube kg	1 Lager- platte sammt Schleif- platte kg	1 Lager- platte bei Lagerung auf Alt- schienen kg	
Durchlaufendes Auflagerflacheisen 100/10	0,9	1,2	14	(Unverstärkte Träger sind in der Regel vorzuziehen)	12	0,25	0	560	550	570	20	1,2	7,9	—	Verbindungschrauben d = 19 mm Trägerlänge = Stützweite + 200 mm
	1,0	1,3	14		12	0,25	0	560	550	570	21	1,2	7,9	—	
	1,2	1,5	14		12	0,25	0	560	550	570	24	1,2	7,9	—	
	1,5	1,8	16		11	0,27	0	580	570	590	36	1,2	7,9	—	
	2,0	2,3	18		10	0,30	0	600	590	610	55	1,4	7,9	—	
Auflager- und Schleifplatte je 10 mm dick	2,5	2,9	21		9	0,35	0	625	645	665	88	2,1	3,0	1,3	Verbindungschrauben d = 22 mm Trägerlänge = Stützweite + 250 mm
	3,0	3,5	26		8	0,43	0	678	698	718	155	2,4	3,0	1,4	
	3,5	4,0	30		7	0,48	0	720	740	760	228	2,5	3,0	1,6	
	4,0	4,5	34		6	0,57	0	763	793	803	323	2,8	8,0	1,8	
	4,5	5,0	36		6	0,60	0	785	815	825	400	2,9	8,0	1,8	
	5,0	5,5	38		6	0,63	0	808	838	848	483	3,1	8,0	1,9	
	5,5	6,0	45		5	0,75	0	880	910	920	721	5,7	8,0	2,1	
	5,5	6,0	42 1/2		5 1/2	0,71	0	855	885	895	648	5,6	8,0	2,1	
	6,0	6,5	47 1/2		5	0,80	42	875	947	957	864	5,8	8,0	2,3	
	6,0	6,5	45		5 1/2	0,75	42	850	922	932	779	5,7	8,0	2,1	
Auflager- und Schleifplatte je 15 mm dick	6,5	7,0	50	4 1/2	0,83	49	900	979	989	1019	5,9	8,0	2,3	Verbindungschrauben d = 28 mm Trägerlänge = Stützweite + 300 mm	
	6,5	7,0	47 1/2	5 1/2	0,80	49	875	954	964	928	5,8	8,0	2,3		
	7,0	7,5	55	4 1/2	0,90	56	950	1046	1046	1298	6,5	16,5	2,5		
	7,0	7,5	40	+ 2.240/24	5	0,67	56	848	920	920	1270	5,3	16,5		2,1
	7,0	7,5	50	5 1/2	0,83	56	900	996	996	1096	6,1	16,5	2,3		
	7,5	8,0	55	4 1/2	0,90	64	950	1054	1054	1381	6,5	16,5	2,5		
	7,5	8,0	40	+ 2.240/28	5	0,67	64	856	932	932	1464	5,3	16,5		2,0
	7,5	8,0	40	+ 2.220/28	5 1/2	0,67	64	856	932	932	1394	5,3	16,5		2,0
	8,0	8,5	45	+ 2.240/24	5	0,75	72	898	986	986	1626	5,7	16,5		2,1
	8,0	8,5	55	5 1/2	0,90	72	950	1062	1062	1464	6,5	16,5	2,5		
	8,0	8,5	42 1/2	+ 2.220/24	6	0,71	72	873	961	961	1473	5,6	16,5		2,1
	8,5	9,0	45	+ 2.240/28	5	0,75	81	906	999	999	1836	5,7	16,5		2,1
	8,5	9,0	42 1/2	+ 2.240/28	5 1/2	0,71	81	881	974	974	1738	5,6	16,5		2,1
	9,0	9,5	50	+ 2.260/24	5	0,83	90	948	1054	1054	2091	5,6	16,5		2,1
	9,0	9,5	47 1/2	+ 2.240/28	5 1/2	0,80	90	931	1033	1033	2046	5,8	16,5		2,1
9,0	9,5	45	+ 2.260/28	6	0,75	90	906	1008	1008	1992	5,7	16,5	2,1		
9,5	10,0	50	+ 2.280/28	5	0,83	100	956	1068	1068	2330	5,7	16,5	2,1		
9,5	10,0	47 1/2	+ 2.260/28	5 1/2	0,80	100	931	1043	1043	2236	5,8	16,5	2,3		
9,5	10,0	47 1/2	+ 2.240/28	6	0,80	100	931	1043	1043	2147	5,8	16,5	2,3		
10,0	10,5	50	+ 2.280/28	5	0,83	110	956	1078	1078	2459	5,9	16,5	2,3		
10,0	10,5	50	+ 2.240/28	6	0,83	110	956	1078	1078	2380	5,9	16,5	2,3		

Gewicht des Geländers bei 2,3 m Mindestabstand von Gleisachse 10 kg/m, bei 1,85 m Abstand 6 kg/m. Die Baudicke und Bauhöhe sind für Holzquerschwellen und wagerechte Bahn berechnet; bei Anwendung von Eisenquerschwellen können diese Maße um 50 mm verringert werden.

\* Die Gleislast ist auf die angegebene Anzahl Träger gleichmäßig verteilt angenommen; der zugehörige Trägerabstand darf nicht überschritten werden.

sehen. Diese Bauweise hat sich sehr gut bewährt, ist aber sehr teuer, weshalb auch an Stelle dieser die besprochenen Anordnungen mit Betonumhüllung zur Anwendung gebracht wird, sofern die verfügbare Bauhöhe dies zulässt.

Bauten der beiden Arten wurden bisher für Breiten bis zu 40 m mit und ohne Mittelpfeiler ausgeführt, ohne daß hierbei die nach der Quere auftretenden Längenänderungen zu Unzuverlässigkeiten geführt hätten. Bei Unterführungen unter sehr breiten Bahnhöfen wird wohl auf eine Trennung des Ueberbaues in mehrere Teile oder, wo dies nicht zugänglich erscheint, die Lagerung der äußeren Träger auch über den Widerlagern auf kurzen Pendelstützen Bedacht genommen werden müssen.

Sehr schwierig gestaltet sich die Lösung der Aufgaben, wenn lange Unterführungen in ziemlich schräger Richtung unter den Gleisen hindurch geführt werden müssen, insbesondere bei

(Fortsetzung folgt.)

Anwendung einer Blechdecke, da die Bauhöhe in der Richtung der unterführten Straße auf die ganze Breite der Unterführung gleich hoch sein soll, somit die in einer Rechtwinkeligen zu den Gleisachsen liegenden Punkte der Trägersoberflächen wegen der Entwässerung nötigen Steigung oder Wölbung der Träger in verschiedener Höhe liegen müssen. Die 8 mm dicke Abdeckbleche lassen sich diesen Unregelmäßigkeiten sehr schwer derart anpassen, daß ihre Verbindungen wasserdicht bleiben.

Kann in solchen Fällen Betonumhüllung angewendet werden, so läßt sich die Oberfläche ohne Schwierigkeit den Forderungen der Entwässerung anpassen.

Neuerlich werden die Beton-Eisen-Ueberbauten der Unterfahrten nach den Anordnungen Abb. 17 und 18, Taf. XXXI ausgeführt. Die Maße sind für verschiedene Weiten in Zusammenstellung I aufgeführt.

## Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

### Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren.\*)

Die am 10., 11. und 12. März 1903 in Triest abgehaltene 17. Technikerversammlung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen hat nach zehnjährigem Zeitraume als VII. Abteilung einen neuen Band über die Fortschritte der Technik im Gebiete des Vereines herausgegeben, der so viel des Bemerkenswerten enthält, daß es berechtigt erscheint, an dieser Stelle einen kurzen Ueberblick über die Arbeit zu geben.

Wie die früheren Bände, ist auch der neue in acht Abschnitte geteilt, in denen behandelt werden: 1. Bau der freien Strecke, 2. Bahnhofsanlagen, 3. Lokomotiven und Tender, 4. Wagen, 5. Werkstätten, 6. Bahndienst, 7. Fahrdienst, und 8. Signalwesen.

Diese ursprüngliche Einteilung scheint für die heutigen Verhältnisse nicht mehr ganz geeignet zu sein. Nach welchen Gesichtspunkten sollen beispielsweise Bahndienst und Fahrdienst getrennt werden? Dabei sind manche Fragen in Abschnitte geraten, in die sie kaum gehören. So wird man die Behandlung der Gestaltung von Verschiebebahnhöfen, von Bekohlungsanlagen und von sägeförmigen Ladebühnen doch wohl unter Bahnhofsanlagen und nicht in den Gruppen über Bahndienst und Fahrdienst suchen. Auch der Abschnitt der »Stumpfgleise« und der »Mechanische Betrieb von Drehscheiben und Schiebebühnen« dürfte ebenso wenig zum Fahrdienst gehören, wie »Bremsschuhe« und »Gleisbremsen« in eine Gruppe mit »Bahnbewachungsdienst«. Es wäre zu wünschen, daß bei weiteren Bearbeitungen die Gruppeneinteilung daraufhin geprüft würde, ob man nicht besser alles das, was die bauliche Gestaltung, die Betriebsmittel und den Betrieb betrifft, in drei Hauptabschnitten zusammenfaßt, unter Gliederung dieser Hauptabschnitte in weitere Gruppen.

Ferner fällt auf, daß die Ausdrucksweise nicht einheitlich überarbeitet worden ist, daß vielmehr die örtlichen Besonderheiten der Berichterstatter und der berichtenden Eisenbahnver-

waltungen vielfach unverändert übernommen sind. Zugsgleis, Blockieren und Deblockieren werden beispielsweise heute von der überwiegenden Mehrzahl der Eisenbahntechniker als ungewöhnliche Ausdrucksweisen empfunden. Endlich zeigt sich in den Beantwortungen mancher Fragen durch die preussischen Staatsbahn-Direktionen insofern ein verschiedenes Verfahren, als nicht immer zu erkennen ist, inwieweit die Angaben den für das ganze Staatsbahnnetz gegebenen Vorschriften entsprechen oder auf eigenem, von diesen Vorschriften etwa abweichendem Urteile beruhen. Genaue Kennzeichnung der Angaben nach diesen Richtungen, wie sie von einzelnen Direktionen auch erfolgt ist, wäre zweckmäßig gewesen.

Die Gründlichkeit, mit der die meisten der gestellten Fragen von der Mehrzahl der Eisenbahnverwaltungen behandelt und mit der die Einzelbeantwortungen von dem Berichterstatter zusammengefaßt sind, ist vollsten Lobes wert, und der Verfasser des Vorwortes,\*\*) Ast, hat gewiß Recht, wenn er die vorliegende Arbeit eine Fundgrube verlässlicher Erfahrungen und ein Beweisstück für die Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens nennt. Auch darin ist ihm zuzustimmen, daß manche der behandelten Fragen versteckt oder offen auf das Bedürfnis nach weiteren Fortschritten hinweist, und wir hegen die Zuversicht, daß die demnächstige VIII. Ausgabe der »Fortschritte« auch tatsächlich von manchem neuen Fortschritt wird berichten können.

Auf einige der zu Bau und Betrieb behandelten Fragen möchten wir noch kurz eingehen.

Auf dem Gebiete des Schienenstahles tritt das Streben nach vervollkommenen Prüfungsverfahren, bei denen womöglich auch die Beziehungen zwischen dem Herstellungsverfahren und der Beschaffenheit zur Geltung kommen, immer stärker her-

\*\*) Organ 1903, S. 93.

\*) C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

vor. Das ist auch sehr begreiflich, wenn man aus den Einzelberichten ersieht, von wie kurzer Dauer unsere Stahlschienen sich an vielen Stellen im Betriebe tatsächlich erweisen.

Würde nicht vielleicht die Wiedereinführung einer längeren als der jetzt meist üblichen sehr kurzen Haftpflichtzeit seitens der Stahlwerke ein geeignetes Mittel sein, auf eine grössere Haltbarkeit der Schienen gegen Abnutzung, denn um diese handelt es sich vorzugsweise, hinzuwirken. Dafs sich die Walzwerke vielleicht gegen eine solche Fristverlängerung sträuben würden, mag zwar zutreffen, aber die Erhaltung des guten Rufes unserer Schienenwerke müßte diese doch dazu anspornen, so ungewöhnlich raschem Verschleisse, wie er vielfach festgestellt ist, entgegen zu wirken, und die Verlängerung der Haftfrist will mir als ein nicht unwirksames Mittel hierzu erscheinen.

Sehr wesentlich für eine möglichst lange Gebrauchsdauer der Schienen ist natürlich ihre Querschnittsform und zwar nicht nur zur Erzielung der entsprechenden Beschaffenheit in den der Abnutzung besonders ausgesetzten Teilen, sondern namentlich auch insofern, als diese Teile auch der Abnutzung möglichst viel Verschleisskörper darbieten müssen, ohne durch die eintretende Schwächung vorzeitig abgängig zu werden. Wenn in der Schlufsfolgerung daher auch mit Recht betont ist, dafs von einem allzu ängstlichen Festhalten an ausschliesslich statischen Gesichtspunkten abgesehen werden sollte, so hätte wohl schärfer hervorgehoben werden können, dafs von diesem Gesichtspunkte aus breite Köpfe unter Umständen wertvoller sind, als sehr hohe Schienen, eine Anschauung, die sich neuerdings auch in Nord-Amerika Geltung verschafft, und nach der für den Schienenkopf eine noch grössere Breite berechtigt erscheinen kann, als die in den Technischen Vereinbarungen empfohlenen von 70 mm. Denn erfahrungsgemäss werden die Schienen besonders durch den seitlichen Verschleiss der Köpfe unbrauchbar, weniger durch den Höhenverschleiss.

Zu den andern den Bau der freien Strecke betreffenden Fragen, die den Oberbau, Brücken, Tunnel und Wegeübergänge behandeln, möchte ich nur noch die Tatsache hervorheben, dafs in der Schlufsfolgerung über Wegeschränken in Uebereinstimmung mit der überwiegenden Mehrheit der Einzelberichte betont wird, dafs es sich nicht empfehle, die Schranken weiter als 3 m von der Gleismitte abzurücken, weil durch grössern Abstand die Gefahr der Einschleifung von Fuhrwerken erhöht werde. Dieser Anschauung ist gewifs beizupflichten, und es ist von Wert, dafs sie gerade jetzt zum Ausdrucke gebracht wird, wo sich vielfach das Bestreben zeigt, den Abstand zu vergrössern, um dadurch einem eingeschlossenen Fuhrwerke noch den nötigen Aufstellungsraum neben den Gleisen zu geben, wobei aber übersehen wird, dafs ein innerhalb der Schranken stehendes Fuhrwerk durch das unvermeidliche Scheuen der Pferde beim Vorüberfahren eines Zuges in hohem Mafse gefährdet ist, und auch für den Zug eine Gefahr bedeutet.

Unter den die Bahnhofsanlagen behandelnden Fragen betrifft die erste »Weichen, die aus gekrümmten und überhöhten Gleisen abzweigen«. In der Schlufsfolgerung wird bemerkt, solche Weichen hätten in einzelnen Fällen zu Entgleisungen Veranlassung gegeben und sie sollten daher

in mit grösseren Geschwindigkeiten befahrenen Zuggleisen möglichst vermieden, dort wo sie nicht zu vermeiden seien, aber langsam befahren werden. Die Fassung dieser Schlufsfolgerung gibt keine genaue Klarheit darüber, ob das Befahren der Abzweigung oder des Mutterstranges zu Entgleisungen geführt hat und daher nur vorsichtig stattfinden soll. Wenn in solchen Weichen die Abzweigung unvorsichtig befahren wird, so kann zweifellos eine Gefährdung eintreten, und wenn eine Entgleisung vorkommt, so ist damit eben der Beweis erbracht, dafs die Stelle unsachgemäss befahren worden ist; warum aber ein mit den anschliessenden Gleisen gleichmäfsig gekrümmter und überhöhter Mutterstrang einer Weiche besonders vorsichtig befahren werden müßte, oder gar eine Entgleisungsgefahr darstellen sollte, ist nicht erklärlich: im Gegenteile wird sich ein durchgehend, also auch innerhalb einer Weiche gekrümmtes Gleis ruhiger und besser befahren, als ein Gleis, in das innerhalb einer Krümmung, lediglich behufs Einlegung einer Weiche, eine kurze Gerade eingeschoben ist. Gleise der letztern Art, die leider recht oft anzutreffen sind, erweisen sich gerade als die Stellen, die sich am allerschlechtesten befahren und sollten daher nach Möglichkeit vermieden werden. Dafs Weichen mit gekrümmtem Mutterstrange etwas umständlicher und teurer in der Unterhaltung sind, als solche mit geradem, ist selbstverständlich, aber bei der Entscheidung solcher Fragen sollte weniger die Unterhaltung als das ruhige Befahren mafsgebend sein.

Wie schon bemerkt, sind die Verschiebebahnhöfe in der Gruppe Bahndienst behandelt. Die wichtige Frage, ob und unter welchen Voraussetzungen für solche Bahnhöfe eine einseitig oder zweiseitig entwickelte Anlage vorzuziehen ist,\*) wird leider nicht erörtert. In der Schlufsfolgerung wird ausgeführt, dafs es bei der Anwendung von Ablaufgleisen mit Gegengefälle, Eselsrücken, der im allgemeinen vor der Anordnung einer durchgehenden Neigung der Vorzug gegeben wird, zweckmässiger sei, für die Ordnung nach Stationen eine Gruppe kurzer Stumpfgleise neben den Richtungsgleisen anzuordnen, als die Stationsordnungsgruppe in Längenentwicklung zwischen den Richtungs- und Ausfahr Gleisen anzulegen, obgleich bei der ersten Anordnung mehrfache Rückbewegungen unvermeidlich sind, die sich bei der zweiten Anordnung vermeiden lassen. Als Grund wird angeführt, dafs die stationsweise zu ordnenden Wagen bei der ersten Anordnung aus den Richtungsgleisen jeder Zeit ohne Störung des Verschiebegeschäftes herausgeholt werden können. Aber obgleich dieser Grund gewifs seine Berechtigung hat, kann der Auffassung über die Zweckmässigkeit der ersten Anordnung in der hier ausgesprochenen Allgemeinheit nicht zugestimmt werden. Die empfohlene Anordnung mag namentlich da, wo die Zahl der nach Stationen zu ordnenden Wagen gegen die Zahl der nur nach Richtungen zu ordnenden erheblich zurücksteht, immerhin ihre Berechtigung haben. Wo das aber nicht zutrifft, kann die vollkommene Durchführung der Längenentwicklung zweckmässiger sein; namentlich aber kann nicht zugegeben werden, dafs die Anordnung von Stumpfgleisen für die Stationsgruppe besonders empfehlenswert sei. Vielmehr wird es sich auch dann, wenn es sich aus irgend welchen Gründen empfiehlt, von der voll-

\*) Siehe Organ 1900, S. 147 u. ff.

kommenen Längenentwicklung aller Verteilungsgleise abzusehen, doch recht oft als zweckmäßig erweisen, die Stationsordnungsgruppe an beiden Enden durch Weichen zu verbinden und zu den neben den Richtungsgleisen anzulegenden Ausfahrgeleisen so anzuordnen, daß für Wagen, die aus der Stationsordnung nach der Ausfahr-Gruppe zu bringen sind, nicht nochmals Rückbewegungen notwendig werden. Eine solche Anordnung wird beispielsweise bei dem jetzt in Ausführung begriffenen Verschiebebahnhofe Niederschönweide-Johannisthal bei Berlin gewählt werden.

Wenn zu den Gleisbremsen in der Schlußfolgerung bemerkt wird, daß es bei der Entscheidung der Frage, welche Gleisbremse die beste sei, vornehmlich darauf ankomme, festzustellen, bei welcher Gleisbremse der Verbrauch an Hemmschuhen der kleinste sei, so ist hier der wirtschaftliche Standpunkt wohl etwas zu sehr in den Vordergrund gestellt. So wichtig dieser auch ist, so ist die Wirksamkeit, Zuverlässigkeit und möglichst stoßfreie Wirkung der Gleisbremsen doch wohl erheblich wichtiger. Am besten wäre es ja vielleicht, wenn es gelänge, ein einfaches Mittel zu finden, die Geschwindigkeit der abrollenden Wagen zu vergrößern statt zu verringern, man könnte dann mit niedrigeren Ablaufbergen

arbeiten und wäre von den Witterungseinflüssen unabhängiger, als bei dem jetzigen Verfahren. Die Bemerkung zu den vom Zuge ausgelösten Warnungsläutewerken an Wegeübergängen, sie seien zumeist nur probeweise in Verwendung, ist wohl nicht ganz zutreffend, denn solche Läutewerke sind an nicht wenigen Stellen schon seit vielen Jahren in regelmäßigen Gebrauche und bewähren sich im allgemeinen zufriedenstellend. Daß sie nicht in großer Zahl Verwendung finden, liegt in der Natur der Sache; da sie eigentlich nur für Nebenbahnen in Frage kommen, wird man sie eben nur anwenden, wo man zwar noch keine Bewachung des Ueberweges, aber doch eine etwas weitergehende als die sonst übliche Warnung für erforderlich hält. Ihre Probe haben sie aber überstanden, und die weiter anzustrebenden Verbesserungen beweisen ebenso wenig etwas gegen ihre Brauchbarkeit, wie bei vielen anderen Einrichtungen der Eisenbahntechnik.

Zu der Fülle des dargebotenen Stoffes wäre noch manche Bemerkung zu machen, aber das würde zu weit führen. Möge aber jeder Eisenbahntechniker fleißig aus der Fundgrube schöpfen; er wird auf allen Gebieten reiche Früchte und über so manche Frage eingehende Belehrung finden. Blum.

(Schluß folgt.)

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Allgemeines, Beschreibungen und Mitteilungen von Bahn-Linien und -Netzen.

#### Bau und Betrieb amerikanischer Bahnen.

(Engineering 1903, I. März, S. 420.)

Die Quelle enthält die Beurteilung eines englischen Reiseberichtes über die Einrichtungen der amerikanischen Bahnen im Vergleiche zu den englischen, insbesondere über den Oberbau, die Sicherungs- und Blockanordnungen für den Zugbetrieb, das Ladegewicht der Güterwagen, über Hartguß-Vollräder für Güter- und Personenzüge gegenüber Speichen-Rädern mit aufgezogenen Reifen, ferner über die Lokomotiv-Bedienung durch

drei Leute. Besondere Beachtung dürften die Bemerkungen über das Beförderungswesen bei den Angestellten der amerikanischen Bahnen haben, welches bei entsprechender Fähigkeit die Erlangung der höchsten Stellungen ermöglicht, und die Genossenschaften veranlaßt hat, in ihren Zeitschriften belehrende Artikel über verschiedene eisenbahntechnische Fragen zu veröffentlichen und darauf bezügliche Anfragen zu beantworten, um ihren Mitgliedern Gelegenheit zu geben, ihre Kenntnisse zu erweitern. P—n.

### Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

#### Verwendung von Hochofenschlacke zu Schutzbauten an Eisenbahndämmen.\*)

(Revue générale des chemins de fer 1901, I, S. 137 und 521, II, S. 8 und 279; Baumaterialienkunde 1903, Heft 10, Seite 140.)

Nach einer Mitteilung des Oberingenieurs Descubes wurden zum Schutze der Dämme der vor sechs Jahren eröffneten Vollbahn Toul-Pont Saint Vincent, die auf größere Längen dicht am rechten Ufer der Mosel hinläuft, Steinwürfe und Pflasterungen angebracht, die aus Schlacken-Zement-Beton und Hochofenschlacke bestehen. Dies ist besonders bei dem Damme von Lavange der Fall, der sich in der Nähe der Hochofenanlage der »Société de la Haute-Moselle« befindet, welche die Schlacke unter sehr günstigen Bedingungen anlieferte. Die

Schlackenblöcke, die in gußeisernen Behältern auf einer Rollbahn zum Damme befördert wurden, kamen noch warm zur Baustelle, doch war die äußere Hülle schon so weit abgekühlt, daß man sie herausstürzen konnte. Sie hatten die Form von Kegelstützen von etwa 1<sup>m</sup> Höhe, 2<sup>m</sup> unterm und 1,5<sup>m</sup> oberm Durchmesser und ein Gewicht von rund 6500 kg. Die beim Abladen zerbrochenen Stücke wurden zur Herstellung des Steinwurfes und des auf ihn sich stützenden Böschungspflasters benutzt. Der Steinwurf kostete 5,90 M. cbm, die 30 cm starke Pflasterung 4,15 M./qm. Das schwarze Steinpflaster soll, in gewissen Entfernungen von dem bunten Sandsteine der Sickerschlitz durchbrochen, einen recht guten Eindruck machen.

—k.

\*) Vergl. Organ 1903, S. 190.



## B a h n - O b e r b a u .

### Creese's Vorrichtung zum Verschieben von Gleisen.

(Railroad Gazette 1903, Januar, S. 4. Mit Abbild.)

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Taf. XXIX.

Der wesentlichste Bestandteil der in Abb. 7, Taf. XXIX dargestellten Vorrichtung ist eine Druckstange D, die an dem einen Ende mit der Kopfschwelle eines bordlosen Wagens verbunden, am andern mit einer Rolle R versehen ist, die sich gegen die Innenseite des einen Schienenstranges legt.

Sie wird durch eine einstellbare Zugstange Z und eine Strebe S in ihrer Lage gehalten und kann mittels einer auf dem Wagen angebrachten Windevorrichtung gehoben und gesenkt werden.

Soll das Gleis verschoben werden, so wird zunächst die Bettung von den Schwellenenden entfernt, in der Gleismitte aber belassen. Nun bringt man einen kleinen Teil des Gleises mit Hilfe einer Winde oder auf andere Weise in die gewünschte Lage, stellt die Druckstange D so ein, daß ihre Rolle gegen die Innenseite des einen Schienenstranges stößt und drückt nun den Wagen durch eine Lokomotive vorwärts. Durch Vorziehen des Wagens sollen ebenso befriedigende Ergebnisse erzielt werden.

Soll das Gleis nach der andern Seite verschoben werden, so wird die Druckstange nebst Zubehör auf der andern Seite des Wagens angebracht, was ohne große Umstände zu bewirken ist.

—k.

### Wolhaupters neue Schienen-Unterlegplatten.

(Railroad Gazette 1903, Januar, S. 65. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 und 13 auf Taf. XXX.

Die neuen, mit den Namen »Federal« und »Chicago« bezeichneten Unterlegplatten sind in den Abb. 12 und 13 auf Taf. XXX dargestellt.

Die »Federal«-Platte (Abb. 13, Taf. XXX) erhält durch eine hohe Mittelrippe große Steifigkeit und Widerstandsfähigkeit. Die schneidenartige Ausbildung der Rippe erleichtert das Eintreiben in die Schwelle. Um unmittelbares Aufliegen der Schiene auf der Platte zu vermeiden, ist diese mit zahlreichen kleinen, kreisförmigen Bossen versehen; hierdurch wird dem Kiese und etwaigen anderen Stoffen Gelegenheit gegeben, nach allen Richtungen zu entweichen. Die Längskanten der Platte sind etwas niedergebogen und pressen sich in die Schwelle ein; der Eintritt von Sand und Wasser zwischen Platte und Schwelle wird auf diese Weise erschwert und die Dauer der Schwelle erhöht.

Die Verwendung der Platte ist leicht und einfach.

Die »Chicago«-Platte (Abb. 12, Taf. XXX) ergibt eine Verstärkung durch vier Längsrippen. Die Oberfläche der Platte gleicht der der »Federal«-Platte. Beide Arten von Unterlegplatten werden von der »Federal Supply Co.« in Chicago hergestellt.

Die auf den preussischen Staatsbahnen mit ähnlichen Unterlagplatten angestellten Versuche haben bekanntlich nicht zu befriedigenden Ergebnissen geführt.

—k.

## B a h n h o f s - E i n r i c h t u n g e n .

### Vorschriften für Hallenbauten der französischen Eisenbahnen.

(Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1903, März, Heft 12, S. 188.)

Aus Anlaß des Einsturzes einer Güterhalle in Valence hat das französische Ministerium der öffentlichen Arbeiten allgemeine Vorschriften über die Berechnung, Ausführung, Prüfung und Unterhaltung von Hallenbauten erlassen und zugleich verfügt, daß alle bestehenden Hallen binnen fünf Jahren nach bestimmten Vorschriften auf ihre Sicherheit geprüft, und daß für alle Hallen, wie für die Brücken, je ein besonderes, die ganze Lebensgeschichte enthaltendes Buch, »Hallenbücher«, angelegt und weitergeführt werden sollen.

Der wesentlichste Inhalt der Bestimmungen, die in manchen Punkten wesentlich von den in Deutschland üblichen abweichen, ist der folgende.

1) Lasten Schnee ist in ungünstigster Verteilung mit 60 kg für 1 qm Grundfläche einzusetzen zugleich mit 150 kg Winddruck gegen eine Fläche von 1 qm rechtwinkelig zum Winde, der um 10° von oben einfallend einzuführen ist. Eigenlast ist dem Falle entsprechend einzusetzen. Mit besonderer Begründung durch örtliche Verhältnisse können Wind- und Schnee-Last höher und auch niedriger eingesetzt werden.

2) Die zulässigen Spannungen unter Einführung nur der Haupt-Spannkkräfte oder Momente ohne Berücksichtigung der Nebenspannungen dürfen sein:

für Holz Längsspannung in der Fahrriichtung 60 kg/qcm  
Scherspannung entlang den Fasern 10 kg/qcm;

für Gußeisen Zug 250 kg/qcm, Biegung 350 kg/qcm,  
Druck 700 kg/qcm;

für Schweißeseisen 800 kg/qcm, für Flußeisen 1000 kg/qcm auf Zug und Druck. Quer zur Walzrichtung sind nur zwei Drittel dieser Werte einzusetzen. Scherspannungen im Eisen dürfen vier Fünftel der angegebenen Werte betragen, wieder unter Berücksichtigung der Lage der Walzrichtung.

Nieten und Bolzen sind auf Abscheren mit vier Fünftel der sonst im Bauwerke vorkommenden kleinsten zulässigen Spannung zu belasten, Längszug in den Nieten ist mit 300 kg/qcm des Schaftquerschnittes begrenzt.

3) Bei gedrückten Stäben ist die Gefahr des Zerknickens und etwaigen schiefen Kraftangriffes zu beachten, auch ob die Belastung stetig oder schwankend ist.

4) Beschaffenheit und Verarbeitung des Eisens. Probestäbe von 200 mm Länge sollen mindestens die folgenden Eigenschaften zeigen:

	Bruch- dehnung %	Zug- festigkeit kg/qcm
Schweißeseisen in Form- und Rechteck-Eisen längs . . . . .	8,0	3200
Bleche in der Walzrichtung . . . . .	8,0	3200
„ quer zur „ . . . . .	3,5	2800
Flußeisen ausgewalzt . . . . .	22,0	4200
Schweißeseisen-Niete . . . . .	16,0	3600
Flußeisen- „ . . . . .	28,0	3,800
	32*	

In den Bedingungen ist anzugeben, in welchen Verhältnissen die Elastizitätsgrenze zur Bruchfestigkeit schwanken darf, jedoch sollen diese Werte  $\geq 0,5$  und  $\leq 0,67$  sein. Erhöhungen dieser Werte erfolgen durch die Aufsichtsbehörde.

Bei Flußeisen ist dessen Verhalten während der Verarbeitung laufend zu beobachten.

Nietlöcher sind zu bohren, oder 2 mm zu eng zu stoßen und aufzureiben, gescherte Kanten sind mindestens 1 mm nachzufräsen.

5) Belastungsproben sollen unter Vergleich der gemessenen und berechneten Verbiegungen vorgenommen werden. Die Lasten können dabei auch mit Seilen an die Knoten gehängt werden. Die Ergebnisse sind der Aufsichtsbehörde zum Eintragen in die Hallenbücher einzusenden.

6) Bestehende Hallen sollen, wo möglich, nachzurechnenden Belastungsversuchen unterzogen werden, wie die neuen. Ueberschreiten die berechneten Spannungen aus den Hauptspannkraften die unter 4) als zulässig angegebenen nirgend um mehr als 30% und sind die tatsächlichen, gemessen, nicht mehr als 80% höher als letztere, so kann von Verstärkung des Bauwerkes abgesehen werden, wenn nicht sonst Baumängel gefunden werden.

7) Abänderungen dieser Bestimmungen bedürfen ministerieller Genehmigung.

Bemerkenswert ist bei diesen Bestimmungen, daß sie im Vergleiche mit den in Deutschland gültigen sehr niedrige Anstrengungen der Bauwerke festlegen. Sollten sie wirklich streng durchgeführt werden, so müssen sie zu vergleichsweise sehr schweren Hallenbauten führen. Es ist zu vermuten, daß man von der für günstige Fälle vorgesehenen Minderung der Lasten und Erhöhung der Spannungen sehr bald allgemein Gebrauch machen wird. Insbesondere ist der Ansatz für die Nietungen ein sehr niedriger, und außerdem fällt das Fehlen von Bestimmungen über die Lochlaibungsdrücke auf.

#### Elektrische Stellwerksanlagen in Crewe.

(The Engineer 1902, November, S. 501, Dezember, S. 548. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 6 auf Taf. XXIX.

Die englische Nordwestbahn hat auf dem Bahnhofe Crewe eine durch elektrischen Strom betriebene Signal- und Weichen-Stellwerksanlage in Betrieb genommen. Abweichend von der in Amerika und England bisher vielfach angewandten Anordnung, bei welcher Elektrizität und Druckluft zusammen\*) für die Einstellung der Signale und Weichen verwendet werden, arbeitet die vorliegende Anlage ebenso, wie die ersten dieser Art von Siemens und Halske\*\*) ausschließlich mittels elektrischer Kraftübertragung. Die Spannung des elektrischen Stromes, welchen das zum Bahnhofe gehörende Elektrizitätswerk liefert, beträgt 110 Volt. Die Leitungskabel sind in unterirdischen Holzkanälen verlegt. Die Anlage umfasst 5 Stellwerke mit 152, 95, 75, 60 und 57 Hebeln. Die Stellhebel in den Stellwerken sind in zwei Reihen über einander am Gestelle angeordnet; in der obern liegen die Weichenhebel, in der untern die Signalhebel. Unter dem Fußboden des hoch liegenden

\*) Organ 1896, S. 57; 1898, S. 41; 1899, S. 226; 1900, S. 124, 308.

\*\*) Organ 1895, S. 162, 180, 202, 218; 1899, S. 7.

Stellwerkraumes sind die Verriegelungen eingebaut, darunter die elektrischen Schalter und besondere elektro-magnetisch betätigte Verriegelungen. Das Umstellen der Weichen erfolgt durch Elektromotoren, die mit dem das Gestänge bewegenden Triebwerke in geschlossene, gußeiserne Gehäuse eingebaut sind (Abb. 2 und 3, Taf. XXIX). Die Betriebsspannung der Triebwerke beträgt 100 Volt, die Stromstärke 20 Amp. Bei 800 Umdrehungen in der Minute stellt das Triebwerk die Weiche in 3 Sekunden um. Die Lagerung des Ankers A ermöglicht schnelle Auswechslung. Schnecke B und Schneckenrad C übersetzen die Bewegung ins Langsame. Je nach der Umlaufrichtung des Triebwerkes wird die eine oder andere der beiden Kuppelungen E und  $F_1$  betätigt, welche zu beiden Seiten des lose auf der Achse D laufenden Schneckenrades angeordnet sind. Die Kuppelungen übertragen die Drehbewegung auf die wagerechte Triebachse und auf die auf der Achse fest gekeilte Schlitzscheibe F, welche ihrerseits das Gestänge der Weiche bewegt. Bei Weichen, welche gegen die Spitze befahren werden, bedient die Scheibe F auch den zugehörigen Spitzenverschlufs. Nach erfolgter Stellung der Weiche wird die Kuppelung selbsttätig gelöst, sodafs das Triebwerk alsdann ohne Belastung weiter läuft, bis der Strom im Stellwerke unterbrochen wird. Der untere Teil des Antriebgehäuses ist mit dickem Mineralöle gefüllt, in welchem das Triebwerk läuft. Die Gehäuse sind in Aubetracht der tiefen Lage im Bahnkörper, welche Wasserausammlung in ihnen begünstigt, mit Entwässerung versehen.

Die Schalter und elektromagnetischen Verriegelungen (Abb. 4 und 5, Taf. XXIX) haben Stromschlüsse aus Kohle, welche zur Sicherung des Stromüberganges an den bewegten Teilen doppelt ausgeführt sind. Sie sind mit den Leitungskabeln in einfacher Weise durch Metallplatten verbunden, sodafs schadhafte Teile in kurzer Zeit ausgewechselt werden können. Die elektromagnetischen Verriegelungen (Abb. 5, Taf. XXIX) sind nur an den Hebelwerken der Weichen eingebaut. Unter ihrer Einwirkung können die Weichenhebel nicht eher in die Endstellung gelegt werden, als bis die zugehörigen Weichen richtig eingestellt und die Zungen verriegelt sind. Die Verriegelungen verhindern vorzeitige Freigabe des von der Weiche abhängigen Signales. Sie enthalten zwei Elektromagnete, von denen bei jeder Umstellung der Weiche bald der eine bald der andere je nach der Bewegungsrichtung des Umstellens erregt wird. Die Anker der Magnete sind als Sperrklinken ausgebildet, welche mit zwei entsprechenden Zähnen des vor den Magneten beweglichen Gestänges in Eingriff kommen, sobald dieses bei der Umstellung der Weiche einer seiner Endstellungen genähert wird. Da der Erregerstrom erst nach der Verriegelung der Weichenzungen geschlossen wird, kann auch das Gestänge und der mit ihm verbundene Weichenstellhebel erst danach in die Endstellung bewegt werden, in welcher dann die Freigabe des zugehörigen Signalhebels erfolgt.

Die Signale werden durch Elektromagnete (Abb. 6, Taf. XXIX) bewegt, welche als Solenoide ausgebildet sind. Mit dem Stellzeuge ist ein Schalter mit Kohle-Stromschlüssen verbunden. Die Einrichtung entspricht im wesentlichen der bei der Liverpooler Hochbahn angewendeten Bauart von Timmis. Der Anker des Elektromagneten hat einen Hub von etwa 38 mm und eine Zug-

kraft von 59 kg. Für die Bewegung des Signalarmes ist ein Strom von 15 Amp. und 100 Volt Spannung erforderlich. Ist die »Fahrt«-Stellung erreicht, so wird ein Widerstand durch die Schaltvorrichtung eingeschaltet und die Stromstärke auf etwa 2 Amp. erniedrigt, welche zur Erhaltung der »Fahrt«-Stellung genügt. Bei einer Stromunterbrechung am Stellwerke kehrt

das Signal selbsttätig in die »Halt«-Stellung zurück. Die Vorgesignale werden durch ähnliche kleinere Stellvorrichtungen bedient. In den Signallaternen brennt elektrisches Licht. — Den Entwurf der Anlage stellten die Obergeringenieure F. W. Webb und Thompson der englischen Nordwestbahn auf.

S—n.

## Maschinen- und Wagenwesen.

### Moderne Konstruktionen im Elektro-Maschinenbau, mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung von Kugellagern.

Aus einem Vortrage\*) des Ingenieurs A. Tischbein von der »Gesellschaft für Elektrische Industrie« in Karlsruhe teilen wir die folgenden wesentlichen Punkte mit.

Der wirtschaftliche Tiefstand der elektrischen Gewerbe kann nicht bloß durch Maßnahmen der Geldwirtschaft und der Verwaltung gehoben werden, vielmehr muß der Ingenieur einen wesentlichen Teil dieser Aufgabe übernehmen, indem er durch weitere Durchbildung der Erzeugnisse im Wettbewerbe seinem Werke den Markt sichert.

Er muß auf Verminderung der Selbstkosten unter Steigerung der Leistungsfähigkeit denken.

Der Gußstahl verdrängte das Gußeisen, das bisher fast ausschließlich für die Magnetgestelle zur Verwendung gelangte; auch ist es den fortgesetzten Versuchen der Hüttenwerke gelungen, Dynamobleche herzustellen, bei denen die gewährleisteteste obere Grenze der Verluste ungefähr 30% tiefer liegt, als früher.

Bei einer bestimmten Maschinenform kann also entweder bei gleichem Wirkungsgrade das Gewicht herabgemindert, oder bei gleichem Gewichte der Wirkungsgrad gesteigert werden. Da zudem die Absonderung-Stoffe heute in zuverlässiger Güte angeboten werden, so kann der durch sie in Anspruch genommene Raum in der Maschine bei gleicher Sicherheit geringer bemessen werden.

Um die durch die Gewichtverringering gleichzeitig eingetretene Verminderung der Abkühlung auszugleichen, wurde durch Einbau von Luftschnitten, durch möglichst freiliegende Anordnung der Wirkung und andere Mittel kräftige Luftbewegung und gute Wärmeabgabe gesichert.

Die Bedingungen für eine gute Maschine sind: Geschützte und von Stromverlusten freie Bauart, geringstes Gewicht bei höchster Leistungsfähigkeit, hoher Wirkungsgrad in weiten Belastungsgrenzen, geringe Erwärmung und hohe Überlastungsfähigkeit.

Hierzu kommt bei Drehstrommaschinen die Bedingung einer günstigen Leistungsziffer und für Gleichstrommaschinen die Vorschrift, daß sie in den weitesten Belastungsgrenzen ohne Bürstenverschiebung funkenlos arbeiten.

Die Maschinen für Papiererzeugung, die Drehpressen, sowie ähnliche Maschinen mit stark veränderlicher Umlaufzahl, bei denen der Kraftbedarf bei wachsender Umlaufzahl derselbe bleibt oder sich gar steigert, stellen an die Leistungsfähigkeit ihrer Antriebe ganz besonders hohe Ansprüche.

Es ist jedoch gelungen, Antriebs-Maschinen zu bauen, deren Umlaufzahl bei nahezu gleichbleibender Leistung im Ver-

\*) Verein deutscher Maschinen-Ingenieure, ausführlich in Glasers Annalen.

hältnisse von 1 : 6 verändert ist, und die bei sämtlichen Umlauf- und Belastung-Schwankungen ohne Bürstenverstellung funkenlos arbeiten.

Auch in mechanischer Beziehung hat der Elektromaschinenbau wichtige Neuerungen zur Durchführung gebracht. Elektro- und allgemeiner Maschinenbau haben in gegenseitigem Austausch wertvoller auf dem eigenen Gebiete gemachter Erfahrungen in gedeihlicher Wechselwirkung an ihrer Vervollkommnung gearbeitet.

Um die besonders bei Kleinantrieben im Verhältnisse zur Gesamtarbeit hohe Lagerreibungsarbeit zu vermindern, verwendet die »Gesellschaft für Elektrische Industrie« in Karlsruhe die von den deutschen Waffen- und Munitionsfabriken auf den Markt gebrachten Patent-Kugellager bis zu 80 P.-S.-Maschinen. Nach 18 monatigem, schrittweisen Vorgehen und Anstellung umfassender Versuche im eigenen Betriebe ist die Gesellschaft in der Lage, alle Gewähr für die Verlässlichkeit ihrer Ausführungen zu leisten.

Bei einem Antriebe von 0,25 P. S. stellen sich die Stromersparnisse bei Leerlauf auf 55%, bei halber Belastung auf 22%, bei Vollbelastung auf 14% und bei 1,5 facher Belastung auf 9%, bei 3 P. S. sind die entsprechenden Zahlen 45, 12, 7 und 4%.

Berücksichtigt man, daß in den meisten Betrieben Vollbelastung des Antriebes nur in kurzen Zeiträumen in Betracht kommt, so stellt sich die durchschnittliche Stromersparnis für kleine Antriebsmaschinen auf 20%.

Bei den von der »Gesellschaft für Elektrische Industrie« gebauten Hebezeugen sind gleichfalls erhebliche Ersparnisse durch weitgehendste Verwendung der Kugellager erzielt. So war der Stromverbrauch für ein Kranspiel, das bei Verwendung gut eingelaufener Schalenlager 360 Wattstunden beanspruchte, nach Einbau von Kugellagern auf 273 Wattstunden gesunken. Die Gesellschaft hat besondere Formen der Kugellager durchgebildet.

### Beschleunigungs- und Geschwindigkeits-Schaulinien von dreizylindrigen Schnellzuglokomotiven der Midland-Bahn.

(Engineering 1903, März, S. 415. Mit Abbild.)

Die Quelle enthält die Untersuchung der Beschleunigungen und Geschwindigkeiten auf einer Versuchstrecke mit mehreren Bahnhöfen auf der Midland-Bahn für eine dreizylindrige Verbund-Schnellzug-Lokomotive mit einem Hochdruck-Zylinder von 540 mm, zwei Niederdruck-Zylindern von je 800 mm Durchmesser und einem Triebtrieb-Durchmesser von 2130 mm. Das Gesamtgewicht der Lokomotive betrug 59,5 t bei 38,85 t Triebachs-Gewicht.

Die Schaulinien geben bei sekundlicher Aufzeichnung und



$$\text{Zugkraft } 0,46 \cdot 2 \frac{10,72 \cdot 58,1^2 \cdot 61}{2 \cdot 152,5} = 6640 \text{ kg}$$

Wasserraum des Tenders . . . . .	11,36 cbm
Kohlenraum . . . . .	5,08 t
Dienstgewicht . . . . .	31,56 «
Dienstgewicht v. Lokomotive und Tender	92,52 «

P—n.

### Drummonds vielfache Dampfzuleitungsrohre.

(Engineering 1903, Mai, S. 604. Mit Abbild.)

Statt der einfachen Dampfzuleitungs-Rohre vom Kessel zu den Zylindern werden mehrere engere Röhren angeordnet, um den Dampf durch eine grössere Fläche besser zu trocknen. Versuche bei einigen Lokomotiven der London- und Süd-West-Bahn sollen beträchtliche Erfolge nachgewiesen haben. P—n.

## Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

### Elektrisch gesteuerter Luftdruck-Fahrschalter für lange Züge elektrisch betriebener Bahnen.

(Railroad Gazette 1903, Seite 81. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel XXX.

Die in Abb. 9, Tafel XXX dargestellte Druckluftschaltvorrichtung mit elektrischer Auslösung hat den Zweck, bei aus mehreren Wagen bestehenden Zügen elektrischer Bahnen möglichst das ganze Zuggewicht als Reibungsgewicht ausnutzen zu können und trotzdem leichte Steuerung von einem Punkte aus zu ermöglichen. Jeder Triebwagen erhält zu diesem Zwecke die gezeichnete Schaltvorrichtung mit Ausnahme des Steuerungsschalters, der nur im ersten und letzten Wagen angebracht wird. Es sind zwei Gruppen von Speicherzellen vorhanden, von denen die eine geladen wird, während die andere Strom von niedriger Spannung abgibt.

Die Wirkung der Einrichtung ist folgende:

Die Schiene — B steht mit dem negativen Pole eines der Speicher in Verbindung, der Stromschliesser + B mit dem positiven Pole desselben Speichers. Steht der Steuerungsschalter in Stellung 1, so ist der Stromverlauf: Speicher + B, 6, Magnet  $F_6$ , — B, Speicher.

Magnet  $F_6$  öffnet das Einströmventil zum Zylinder A, dessen Kolben dadurch nach links gedrückt wird und den Stromunterbrecher öffnet. Steht der Steuerungsschalter in Stellung 2,

so ist der Stromverlauf: Speicher + B  $\left\{ \begin{array}{l} 6, F_6 \\ 1, F_1 \\ 5, F_5 \end{array} \right\}$  — B Speicher.

Magnet  $F_1$  öffnet das Einströmventil zum Zylinder E, dessen Kolben dadurch nach oben gedrückt wird und den Umschalter in Vorwärtsstellung dreht. Gleichzeitig strömt Luft durch das Rohr K nach Zylinder D, der den Stromunterbrecher schließt. Magnet  $F_5$  schließt das Einströmventil und öffnet das Ausströmventil zum Zylinder b.

Steht der Steuerungsschalter in Stellung 3, so ist der Stromverlauf:

Speicher + B  $\left\{ \begin{array}{l} 6, F_6 \\ 5, F_5 \\ M, 4, \text{Schalter } d, \text{Schalter } h, \text{Magnet } f_3 \end{array} \right\}$  — B, Speicher.

Der Magnet  $F_3$  öffnet das Einlaßventil zum Zylinder a, der dadurch nach rechts bewegt wird und den Fahrschalter um eine Zahnücke dreht. Gegen das Ende des Hubes wird durch den an der Kolbenstange befestigten Hebel H, der gegen den Bund J' stößt, der Schalter d betätigt, der Stromkreis M, 4,  $F_3$  unterbrochen und das Einlaßventil zum Zylinder a wieder geschlossen. Durch die Feder im Zylinder wird der Kolben a nun wieder nach links bewegt, der Stromkreis M, 4,  $F_3$  durch Anschlagen von H an J'' geschlossen und der Fahrschalter wieder um eine Zahnücke nach rechts gedreht. Das

Spiel wiederholt sich selbsttätig, bis die am Fahrschalter befestigte Trommel T X und Y berührt und dadurch  $F_3$  ausschaltet, da der Strom nun von + B über M, 4, d, X, Y, S, — B geht. Steht der Steuerungsschalter in Stellung 4, so ist der Stromverlauf wie bei Stellung 3, da der Stromschliesser S nicht mehr im Stromkreise liegt, die Ausschaltung von  $F_3$  also aufgehoben ist. Es beginnt also wieder die Bewegung des Kolbens a und des Fahrschalters, die so lange andauert, bis durch die Trommel T die Schlußstücke X und Y verbunden sind und Magnet  $F_3$  ausgeschaltet ist.

Das Zurückstellen des Fahrschalters auf Haltstellung geschieht durch den Kolben b, dessen Kolbenstange als Zahnstange ausgebildet ist, indem das Lufterlaßventil beim Zurückstellen des Steuerungsschalters nach Stellung 1 durch den Magnet  $F_5$  geöffnet wird. Die Verbindung L, zwischen Bremszylinder und Zylinder b bewirkt, daß der Fahrschalter beim Bremsen auch ohne Betätigung des Steuerungsschalters auf Haltstellung gebracht wird und erst nach Lösen der Bremsen wieder bedient werden kann.

Mittels dieser Einrichtung ist es möglich, die sämtlichen beliebig verteilten Triebwagen eines Zuges mit je einem der beiden an den Zugenden angebrachten Fahrschalter zu bedienen. Aufser der üblichen Bremsluftleitung ist nur eine einfache Leitungskabel-Kuppelung zwischen den Wagen erforderlich.

Alle Teile des Fahrschalters sind sehr gedrängt in einem Schalterkörper vereinigt. O—k.

### Die Schuckertsche Oberflächen-Stromzuführung für elektrische Strafsenbahnen.

(Engineering 1903, I, März, S. 413. Mit Abb.)

Die Quelle gibt eine nähere Beschreibung der Schuckertschen Oberflächen-Stromzuführung für elektrische Strafsenbahnen, welche in den Jahren 1898 bis 1901 in München auf einer 500 m langen Probestrecke eingerichtet, unter Aufsicht der städtischen Behörde betrieben ist und sich zufriedenstellend bewährte.

Die Stromzuführung zu den Wagen erfolgt mittels in 3 m Teilung in den Strafsenkörper eingelassener, nur wenig hervorragender Berührungsklötze, welche mit den Schienen verbunden sind. Die Stromzuleitung zu diesen Berührungsklötzen findet gruppenweise zu etwa 30 durch seitlich der Bahn und längs der Strafsen versenkte Stromumformer mittels kurzer Querleitungen statt. Die Abnahme von den Berührungsklötzen erfolgt durch die Wagen mittels einer außerhalb der Räder vorüberführenden Gliederkette, welche am Wagenuntergestelle aufgehängt, durch Schraubenfedern und Stellschrauben zu den Klötzen in die richtige Höhenlage gebracht werden kann, während eine tiefer

angebrachte Vorrichtung in wagerechter Richtung spannt. Die genannte Anordnung des Stromabnehmers ist gegen Witterungseinflüsse, Stromverluste und Stromunterbrechungen gesichert, worüber die Quellen nähere durch Abbildungen und Stromführungsübersichten erläuternde Ausführungen enthält. P—n.

#### Die Whitechapel und Bow Eisenbahn.

(Engineering 1903, Mai, S. 582. Mit Abbild.)

Diese im Mai 1902 eröffnete Untergrund-Bahn bildet ein wichtiges Bindeglied zwischen den Bahnen des Westens und

Ostens von London. Vor dem Baue der Bahn mußten bedeutende Siel-Verlegungen längs und quer zur Bahnrichtung vorgenommen werden; unter dem Regent-Kanal ist die Bahn mittels Tunnels durchgeführt.

Da der starke Strafsenverkehr an keiner Stelle unterbrochen werden durfte, erwachsen der Bau-Ausführung vielfache Schwierigkeiten, so daß sich die Baukosten der etwa 3,3 km langen Bahn auf rund 24 000 000 Mk. stellten.

P—n.

## Technische Litteratur.

**Die Theorie der Mehrstoff-Dampfmaschinen.** Untersuchung der Frage: Ist Wasser die vorteilhafteste Flüssigkeit zum Betriebe von Dampfmaschinen? und Bearbeitung der auf diese Frage sich beziehenden Antworten. Von Dr. K. Schreiber, Privatdozent für Physik. Leipzig, B. G. Teubner, 1903. Preis 3,60 M.

Wir haben den wesentlichen Kern der behandelten Frage bereits früher\*) mitgeteilt, und verweisen darauf. Der Gedanke, die Wärme von Abdampf zur Verdampfung eines Stoffes mit niedrigerem Siedepunkte zu verwenden und so nutzbar zu machen, wird tatsächlich bereits durchgeführt. Das Werk sucht nun die Grundlagen zur Beurteilung einer größeren Zahl von in Frage kommenden Stoffen bezüglich ihrer Fähigkeit, sich vorteilhaft in eine solche Verdampfungsreihe einreihen zu lassen, festzustellen und befördert damit ein besonders wichtiges Bestreben des heutigen Kraftmaschinenbaues.

**Vademecum für Zeitungsleser.** Eine Erklärung der in Zeitungen vorkommenden Fremdwörter und Ausdrücke im Verkehrsleben. Von H. Nordheim. Hannover, Gebr. Jänecke, 1902. Preis 1,0 M.

Das Buch erfüllt ein Bedürfnis, welches sich nicht nur aus dem schnellen Anwachsen der Wechselbeziehungen der Wirtschaft einander fern liegender Länder, die dem Einzelnen nicht genügend bekannt sein kann, ergibt, sondern auch aus der rasch steigenden Verbreitung rein realer Bildung, welche dem Einzelnen die Möglichkeit eigener Erklärung der in den verschiedensten Wissens- und Wirtschaftszweigen vorkommenden Fremdwörter nur in sehr geringem Maße gewährt. Es wird für die meisten Zeitungsleser heute förderlich, ja notwendig sein, diesen Schlüssel beim Lesen zur Hand zu haben. Er beschränkt sich auf die übliche Zeitungssprache, ist daher handlicher, als vollständige Fremdwörterbücher.

**Hamburg und sein Ortsverkehr.** Die städtischen Verkehrsmittel, ihre bisherige Entwicklung und künftige Gestaltung. Von G. Schimpff, Regierungsbaumeister in Altona. Berlin, J. Springer, Hamburg, O. Meissner, 1903. Preis 2,4 M.

Das Buch dringt mit großem Geschicke und mit Klarheit in die Statistik des Hamburger Stadtverkehrs hinein, der in Deutschland zu den bedeutendsten gehört, um auf dieser Grundlage eine Schilderung der großartigen Pläne für eine Stadtbahnanlage in Hamburg aufzubauen. Es steht außer Zweifel,

daß sich in Hamburg in nächster Zeit eine städtische Verkehrsanlage entwickeln wird, die an Umfang den meisten ähnlichen Anlagen nichts nachgibt, die aber wegen der Möglichkeit der Ausnutzung aller Erfahrungen der älteren Netze diese an technischer Vollendung übertreffen wird. Für diesen Gegenstand, der die technische Welt Deutschlands in nächster Zeit stark bewegen wird, bildet das Buch eine vortreffliche Grundlage, die wir unsern Lesern zur Kenntnisnahme dringend empfehlen.

#### Neue Zeitschriften.

**Elektrische Bahnen.** Zeitschrift für das gesamte elektrische Beförderungswesen. Herausgeber Wilhelm Kübler, Professor an der Königl. Technischen Hochschule zu Dresden. München und Berlin. R. Oldenbourg. Preis 16 M. im Jahre.

Die Zeitschrift wird 1903 in vier Heften, von 1904 an monatlich erscheinen und elektrische Bahnen in Aufsätzen, Berichten, Patentauszügen, Bücherbesprechungen behandeln. Das erste Heft enthält eingehende Beschreibungen der Wanseebahn, der Bahn Freiburg-Murten-Ins und der gleislosen elektrischen Güterbahnen von Schiemann in gutem Drucke und klaren Darstellungen.

Die aufgeführten Namen der Mitarbeiter, aus denen wir nur v. Borries-Berlin und Ulbricht-Dresden nennen, bürgen für gute Leistungen der Zeitschrift, deren zeitgemäßen Bestrebungen wir guten Erfolg wünschen.

Das erste Heft gibt uns bezüglich der Weiterführung zu einigen Bemerkungen Anlaß, die vielleicht berücksichtigt werden können.

Das Bedrucken der Umschlagvorderseite mit Anzeigen unterdrückt den Namen der Zeitschrift nebst den sonstigen Mitteilungen zu sehr. Eine sehr erwünschte Inhaltsübersicht hat dabei keinen Platz gefunden, nach einigem Suchen findet man sie am Schlusse der letzten Seite. Der Name der Zeitschrift über jeder Seite hat nicht viel Zweck, will man Seitenüberschriften machen, so sollten sie sich auf den Seiteninhalt beziehen. Zu warnen ist vor zu reichlicher Verwendung von Netzätzungen nach Photographie, diesem wirksamen Verschlechterungsmittel der technischen Veröffentlichungen, die meist nur wenig oder gar nichts erkennen lassen. Sie sollten auf Ergänzung sonst schon erschöpfender Zeichnungen beschränkt werden. Schließendlich möchten wir dem Herausgeber, noch die Bitte aussprechen, sich den Bekämpfern unnötiger Fremdwörter, und das sind fast alle Fremdwörter, anzuschließen, die grade auf dem Gebiete der elektrischen Bahnen wieder mächtig ins Kraut schießen.

\*) Organ 1903, S. 26.