

Mittel zur Erhöhung der Leistung der Ablaufberge.

Pösentrup, Regierungsbaurat in Münster i. W.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 15.

Dr.-Ing. Frölich*) hat Schaulinien für den Nachweis gebracht, daß neben der gewöhnlich am Fufse der Ablauframpe eingebauten Vorbremse eine zweite Bremse nahe am Gipfelpunkte, die »Gipfelbremse«, zweckmäßig sei. Sie soll zur Verlängerung der Laufzeit dienen, weil die zur Verminderung des Laufvermögens der Wagen bestimmte Vorbremse für diesen Zweck ungeeignet sei. In der Tat hängt die Leistung einer Gleisbremse wesentlich von ihrer Entfernung vom Gipfel ab. In den nachfolgenden Untersuchungen soll nun nachgewiesen werden, daß eine Gleisbremse, an der richtigen Stelle eingebaut, beiden Aufgaben genügt, und es soll gezeigt werden, welche Stelle dies ist. Die Untersuchung mit den einfachsten Rechenweisen erstreckt sich zwar nur auf den in Abb. 1, Taf. 15 dargestellten Gleisplan mit den drei Ablaufanlagen 1a bis 1c (Abb. 2 bis 4, Taf. 15). Es ergeben sich hieraus aber allgemein gültige Folgerungen für die Gestaltung der Entwicklung der Gleise und der Gefälle.

Die Begründung der Gipfelbremse lautet etwa: Folgt ein Leichtläufer, der in ein leeres Gleis gelenkt werden soll, einem Schwerläufer, so wird er durch die Vorbremse gehemmt, obwohl dadurch in unerwünschter Weise mehr das Laufvermögen vermindert, als die Laufzeit verlängert wird. Dagegen hätte die Laufzeit des Leichtläufers mit einer Gipfelbremse verlängert werden können, ohne daß das Laufvermögen wesentlich herabgesetzt wäre. Denn die Verlängerung der Laufzeit erfolgt durch die Gipfelbremse nicht dadurch, daß das Arbeitsvermögen des Wagens vermindert wird, sondern dadurch, daß sie den Ablaufpunkt auf dem noch schwachen Gefälle der Abrundung um ein kurzes Stück vom Gipfel verlegt.

Aus dieser Tieferlegung des Ablaufpunktes kann man nach folgender Überlegung noch einen zweiten Nutzen ziehen: Der Ablaufberg erhalte eine für ungünstiges Wetter passende Höhe. Bei günstigem Wetter werden die Wagen nicht auf der Zufuhr-, sondern auf der Ablauf-Rampe abgehängt. Erreicht nämlich der noch nicht abgehängte Wagen die Gipfelbremse, so kann er entkuppelt werden, und der Ablauf beginnt erst, wenn die Bremse gelöst wird oder der Wagen sie mit der letzten Achse verlassen hat. Ebenso kann durch einige hinter einander angelegte Gleisbremsen die Ablaufstelle von zwei oder mehr Wagen tiefer gelegt werden: ja jeder Wagen erhält bis zu einem gewissen Grade von vornherein die ihm angemessene Fallhöhe. Dabei braucht die Lokomotivkraft trotz der Erhöhung des Ablaufberges nicht größer zu sein, weil die auf der Ablauframpe überhängenden Wagen eine entsprechende Zugkraft ausüben. Soweit reicht diese kurz gefasste Begründung.

Zunächst ist die letzte Folgerung nur sehr bedingt richtig. Die erste Voraussetzung dafür wäre, daß die Bremsung so bemessen wird, daß nur die zu lösende Kuppelung des ersten Wagens schlaff wird. Ferner wird es häufig vorkommen, daß die zwei oder drei über den Bremsen befindlichen Wagen leicht sind und die Drucklokomotive nicht durch ihre Zugwirkung wesentlich entlasten. Die Lokomotive muß auf jeden Fall eine der vollen Höhe des Ablaufberges entsprechende Stärke haben. Endlich ist zu bedenken, daß sich das Abhängen bei Bergen ohne Gipfelbremsen so vollzieht, daß gewöhnlich mehrere Wagenkuppelungen ausgehängt sind. Der Abhänger arbeitet zum Aus-

gleichen kleiner Verzögerungen vor. Dieser Vorteil würde entfallen.

Richtig ist es zwar, daß eine Gipfelbremse die Laufzeit verlängern kann, ohne das Laufvermögen des Wagens erheblich zu vermindern. Die Wirkung ist jedoch erst nach den folgenden Untersuchungen zu übersehen.

Zunächst soll der Ablauf eines leeren, 8 t schweren bedeckten und eines beladenen 23 t schweren offenen Wagens bei 5 m/sek Gegenwind untersucht werden; die Geschwindigkeit des Abdrückens sei 0,6 m/sek. Der Widerstand beider Wagen im wagerechten, geraden Gleise sei 3 kg/t und die Reibarbeit in einer Weiche $2 \cdot 20 = 40$ kgm/t. Die vom Winde rechtwinkelig getroffene Stirnfläche des bedeckten Wagens sei einschließlich eines Zuschlages für das Untergestell und die Seitenflächen 8 qm. Dann kommt auf 1 t dieses Wagens die Fläche $F = 1$ qm, auf 1 t des offenen nur 0,2 qm. Die Luftwiderstände sind nach $w = 0,07 \cdot F \cdot v^2$ berechnet*), sie ändern sich mit der Geschwindigkeit der Wagen. Diese Annahmen gelten für alle folgenden Untersuchungen. Ein P^t schwerer Wagen habe in A und H (Abb. 1 bis 4, Taf. 15) die Geschwindigkeiten v_1 und v_2 , das Gefälle von A bis H sei $= h$, der Laufwiderstand w_1 kg/t, die Laufstrecke $= s$, die Zahl der Ablenkungen durch Weichen $= n$, der zusätzliche Widerstand in Bögen w_r , und die Bogenlänge $= l$. Ist v_1 bekannt, so folgt v_2 aus:

$$(m v_2^2 - m v_1^2) : 2 = P \{ h - 0,001 \int w_1 ds - 0,04 n - 0,001 w_r \cdot l \}$$

$$v_2 = 4,4 \sqrt{h - 0,001 \int ds w_1 - n \cdot 0,04 + 0,05 \cdot v_1^2 - 0,001 w_r \cdot l}$$

Die Geschwindigkeit des bedeckten Wagens ist am Ende B der Abrundung des Gipfels in Schnitt 1a (Abb. 2, Taf. 15) $= 2,7$ m/sek; der Ablauf von A bis B wird später untersucht. Am Fufse der Rampe ist statt der Abrundung die Gerade (E₁) (F₁) angenommen. Die Geschwindigkeit in (E₁) wird für die Annahme von w zu 5 m/sek geschätzt. Dann ist die Geschwindigkeit gegen die Luft in (B) $= 7,7$, in (E₁) $= 10$ m/sek. Der Laufwiderstand bei (B) ist $= 3 + 0,07 \cdot 7,7^2 = 7,2$, bei (E₁) $= 3 + 0,07 \cdot 10^2 = 10$, also auf der Strecke (B) (E₁) durchschnittlich 8,6 kg/t. Die Geschwindigkeit in (E₁) ist dann genügend genau:

$$v_b = 4,4 \sqrt{1,33 - 0,0086 \cdot 40 + 0,05 \cdot 2,7^2} = 5,1,$$

ebenso in (F), (G) und (H) 5,1, 3,3 und 1,2 m/sek.

Die Laufzeit von (A) bis (G) ist 65, von (A) bis (H) 109 sek. Für den ungebremsten offenen Wagen ist sie 55 und 74 sek; er holt also den bedeckten zwischen (G) und (H) ein, wenn er nicht wenigstens $109 - 74 = 35$ sek später als jener in A abläuft. Seine Laufzeit möge durch eine 15 m lange Hemmschuh-Gleisbremse mit dem Reibwerte 0,1 verlängert werden. Dann ist die größte mögliche Reibarbeit für einen zweiachsigen Wagen $= 15 \cdot 0,1 : 2 = 0,75$ tm/t. Er erreicht die nahe vor der ersten Weiche liegende Gleisbremse in (C) mit $v = 4,4$ m/sek; seine Geschwindigkeit am Ende der Bremse ist:

$$v_o = 4,4 \sqrt{0,5 - 0,004 \cdot 15 - 0,75 + 0,05 \cdot 4,4^2} = 3,5 \text{ m/sek}$$

und seine Laufzeit von (A) bis (G) $= 66$, von (A) bis (H) $= 93$ sek.

Die Vorbremmung mit 0,75 tm/t hat also zur Folge, daß der Wagen bis (G) um $66 - 55 = 11$, bis (H) um $93 - 74 = 19$ sek verzögert wird. Die Verzögerung tritt also weniger in der

*) Die Formel für Winddruck auf Bauwerke gibt viel zu große Werte.

*) Verkehrstechnische Woche, 16. Jahrgang, Heft 4.

Nähe der Bremse als im weitem Laufe ein. Trotz dieser großen Verzögerung holt er allerdings den 15 sek vor ihm abgelaufenen bedeckten Wagen in (H) ein. Weil dieser bei (II) schon fast zum Stillstande gekommen ist, scheidet dieser Fall für die Beurteilung der Lage der Bremse aus. (II) liegt auch schon hinter dem Gefahrbereich. Ein ungebremster offener Wagen würde aber den gebremsten schon in (G), also im Gefahrgebiete erreichen. Die Gleisbremse liegt demnach zu hoch, oder richtiger zu weit vom Ende des Gefahrgebietes; sie liegt aber schon nahe vor der ersten Weiche, und kann nur an den Fuß der Steilrampe gelegt werden, wenn diese um etwa 30 m zurückgelegt würde. Das wäre aber eine große Verschlechterung der Anlage und zudem für die Bremsung ohne erhebliche Wirkung, wie sich später zeigen wird.

Um einerseits die Entwicklung der Weichen möglichst nahe beim Ablaufpunkte beginnen zu lassen, andererseits die Gleisbremse recht weit von ihm abzulegen, ist eine Entwicklung der Gleise nach Abb. 1, Taf. 15 nötig. Das Berggleis zweigt zunächst in zwei Stammgleise; beide erhalten am innern Strange je eine Gleisbremse, die so weit hinter der Weiche liegen muß, daß der Gleisbremser gefahrlos zwischen ihnen arbeiten kann. Die Entwicklung von drei oder vier Stammgleisen dicht hinter der ersten Weiche mit je einer Hemmschuh-Gleisbremse ist nicht am Platze, weil der Hemmschuhleger beim Überschreiten der Gleise gefährdet wäre und der Weg zwischen den äußeren Gleisen auch zu weit sein würde. Obwohl zwischen der ersten Weiche und den folgenden ein ziemlich großer Abstand liegt, wird die Entwicklung der zwanzig Gleise doch sehr kurz, weil je fünf von ihrem Stammgleise nach zwei Seiten abzweigen. Die Gleise erhalten nicht sehr verschiedene Längen, die Bögen hinter den äußeren Weichen sind flach, und die Laufwiderstände nach allen Gleisen ziemlich gleich. Die äußeren Gleise beginnen vor den inneren. Die Wagen laufen also in sie trotz des Widerstandes der Ablenkungen und Bögen ebenso weit hinein, wie in die mittleren Gleise.

Der Schnitt 1b (Abb. 3, Taf. 15) ist derselbe wie 1a (Abb. 2, Taf. 15), der Gipfel ist nur um 50 m näher an die Ordnungsgleise gerückt. Diese Lösung ist ebenso und unter denselben Voraussetzungen auf den Ablauf von bedeckten und offenen Wagen untersucht wie 1a, also bei Gegenwind, 15 sek Ablauffolge und stetem Wechsel beider Arten der Wagen, ferner unter der Voraussetzung, daß bei Windstille beladene offene Wagen mit 3 kg/t Laufwiderstand 10 sek nach einander ablaufen, und daß jeder zweite Wagen mit 0,75 mt/t gebremst wird, unter Berücksichtigung der minder bedeutungsvollen Luftwiderstände. Die Ergebnisse werden durch die Zeichen mit Zahlen in Abb. 2 bis 4, Taf. 15 dargestellt. Danach ist der in den Schnitten etwa 30 m hinter G befindliche Wagen ein leerer bedeckter, der von A bis zur bezeichneten Stelle 75 sek gelaufen ist und an dieser Stelle 3 m/sek Geschwindigkeit hat. Die Zeichen bei G in Abb. 2 und 3, Taf. 15 geben an, daß hier ein mit 0,75 mt/t gebremster offener Wagen, der 10 sek vor einem gleichen, jedoch ungebremsten abließ, hier von diesem fast eingeholt ist.

Aus diesen Angaben geht Folgendes hervor: Die Gleisbremse liegt in 1a (Abb. 2, Taf. 15) zu weit vom Ende des Gefahrbereiches. Denn in (G) holt schon der ungebremste offene Wagen den gebremsten ein. Die Zeichen für die leeren bedeckten Wagen liegen in 1b (Abb. 3, Taf. 15) an derselben Stelle wie in 1a, jedoch zu den Gleisen um 50 m verschoben. Aus den Zeichen für die gebremsten offenen Wagen geht hervor, daß die Tieferlegung der Gleisbremse keine große Wirkung hat. Denn in 1a liegt der bei Gegenwind gebremste offene Wagen 60 sek nach seinem Ablaufe 25 m vor (G) gegen 14 m in 1b. Die Verzögerung durch die Gleisbremse in 1a ist von D_1 ab nur 3 sek größer, als die in 1b (Abb. 3, Taf. 15). Der Grund hierfür ist folgender. In 1a entspricht der Punkt D_1 dem Ende D der Gleisbremse in 1b. Wenn also die gleich stark

gebremsten offenen Wagen D_1 und D erreicht haben, so sind ihre Beschleunigungen und Hemmungen, abgesehen von ganz kleinen Verschiedenheiten der Luftwiderstände, gleich. Die Wagen haben also in D_1 und D trotz der verschiedenen Lagen der Bremsen gleiche Geschwindigkeit und weiter auch gleichen Lauf. Nur liegen in 1a alle gebremsten offenen Wagen von D_1 an gleichmäßig 3 sek hinter den gleich stark gebremsten in 1b. Die Strecke (D) D_1 , auf der der Lauf der gebremsten Wagen in 1a von dem in 1b abweicht, ist zu kurz, als daß die Wirkung der verschiedenen liegenden Bremsen stark verschieden sein könnte. Dagegen ist die Wirkung der Verschiebung der Schnitte gegeneinander um 50 m sehr groß. In 1b schadet es wenig, daß bei G der ungebremste offene Wagen den gebremsten einholt, weil G am Ende des Gefahrbereiches liegt, abgesehen von den Gleisen 6 und 7, 14 und 15. Wenn der eine Wagen in Gleis 14, der andere in 15 läuft, so darf der erstere nicht mit voller Kraft gebremst werden. Das Merkmal für die Güte einer Ablaufanlage ist, daß am Ende des Gefahrbereiches weder bei mäßigem Gegenwinde der gebremste offene Wagen den bedeckten einholt, noch daß er selbst bei Windstille vom ungebremsten offenen eingeholt wird. Bei 1b trifft dies fast zu, bei 1a aber bei weitem nicht. Vorauszusetzen bleibt, daß die zeitliche Ablauffolge bei Gegenwind entsprechend verlängert wird.

Wenn bei stärkerem Gegenwinde die ganze Bremswirkung von 0,75 mt/t nötig wird, um zu verhindern, daß der offene Wagen den bedeckten einholt, so schadet das nichts, denn dann wird das Laufvermögen des offenen ohnehin möglichst verringert werden müssen, weil meist schon Wagen in das für ihn bestimmte Gleis abgelaufen sein werden, die nur kurze Wege zurücklegten. Ist das ausnahmsweise nicht der Fall, so nutzt der weite Lauf des offenen Wagens trotzdem nichts, wenn unter den ihm in dasselbe Gleis folgenden einer mit kurzer Laufstrecke ist.

Der Schnitt 1c (Abb. 4, Taf. 15) unterscheidet sich von 1b nur dadurch, daß bei gleichem Gefälle von A bis II das Steilgefälle AE zu Gunsten des anschließenden Gefälles EH verringert ist. Dies hat zur Folge, daß die Geschwindigkeit und demnach der Luftwiderstand am Fuße der Steilrampe etwas kleiner ist als bei 1b. Nachdem also die Wagen bei H in 1b und 1c das gleiche Gefälle durchlaufen haben, muß hier die Geschwindigkeit bei 1c etwas größer sein, als bei 1b. Die Zeichen über II geben 2,0 statt 1,2 m/sek Geschwindigkeit an. Das ist unerheblich. Die Zeit- und Raum-Abstände sind bei beiden Schnitten fast genau gleich; diese sind demnach gleich gut.

Ist das ganze erforderliche Gefälle groß, so wird man zweckmäßig das an das Steilgefälle anschließende stärker machen, als bei kleinerem Gefälle im Ganzen. Die Grenzen werden bei 1:250 und 1:400 liegen. Statt die Ordnungsgleise in ganzer Länge schwach fallen zu lassen, ist es besser, ein entsprechend stärkeres Gefälle für den ersten Teil der Ordnungsgleise vorzusehen. Das trägt dazu bei, die Wagen bei Gegenwind wenigstens so weit laufen zu lassen, daß Beidrücken nur nach jedem ganzen Ablaufe eines Zuges nötig wird. Dieser erste Teil wird wenigstens 1:400 fallen müssen, damit leere bedeckte Wagen, die hier zum Stillstande kommen, nicht unter Gegenwind zurücklaufen, zumal wenn Gleisenkungen schwache Gegengefälle bilden. Gar ein Gegengefälle hinter den Gefahrbereich zu legen, wie wohl vorgeschlagen wird, würde ganz falsch sein.

Lehrreich ist die Beantwortung der Frage, um wieviel der um 50 m zurück verlegte Gipfel in 1b erhöht werden müßte, damit der leere bedeckte Wagen den zum Gleisplan unverrückten Punkt H auch mit 1,2 m/sek Geschwindigkeit erreicht. Das geschieht, wenn die Geschwindigkeit des Wagens in E unverändert bleibt, wenn also die Verbindung E_2E in 1b so fällt, daß der leere bedeckte Wagen, der E_2 mit 5,6 m/sek erreicht, bei 11 kg t Laufwiderstand seine Geschwindigkeit auf ihr nicht ändert. Das trifft bei dem Gefälle 11:1000 oder 1:90 zu;

E_2 muß somit um 0,55 m höher liegen, als E. Um ebenso viel liegt der Gipfel höher als vorher. Wenn dies schon bei 50 m erforderlich ist, so kommt man bei Ablaufanlagen mit langen Gefahrbereichen zu unmöglichen Höhen, wenn leere bedeckte Wagen bei mälsigem Gegenwinde die letzten Weichen sicher erreichen sollen. Die Nachteile der Verlängerung des Gefahrbereiches um 50 m blieben trotz der Höherlegung des Gipfels bestehen. Also nicht Aufhöhen der Berge, sondern Verkürzen des Gefahrbereiches durch Heranrücken des Ablaufpunktes an die erste Weiche und möglichst kurze Entwicklung der Gleise nach Abb. 1, Taf. 15 sind die Mittel, die Ablaufanlagen auch bei ungünstigem Wetter leistungsfähig zu machen.

Es bleibt nun noch zu untersuchen, wie verschiedene Ausrundungen des Gipfels und Neigungen der Steilgefälle wirken, und endlich, wie nahe der Ablaufpunkt an die Zungenspitzen der ersten Weiche gerückt werden darf.

Die Zufuhrampe steige 1:60, die Ablauframpe falle 1:30, und der Halbmesser der Ausrundung sei $R=1000$ m (Abb. 5, Taf. 15). Der mit 0,6 m/sek Geschwindigkeit an seinem Ablaufpunkte K_1 ankommende bedeckte Wagen hat hier bei dem angenommenen Gegenwinde 5,2 kg/t Laufwiderstand. Sein Ablauf beginnt also, wenn sein Schwerpunkt in dem Gefälle 5,2:1000 steht, das ist bei $R=1000$ m 5,2 m vom Scheitel J_1 , der 8,3 m oberhalb des Schnittpunktes der Berührenden liegt. Der bedeckte Wagen möge den folgenden offenen völlig gegen Wind schützen. Letzterer beginnt seinen Ablauf in einem Gefälle 3:1000, also 3 m vom Scheitel in K_0 ; beide Ablaufpunkte sind 2,2 m von einander entfernt. Bei $R=500$ m verringern sich die Maße auf die Hälfte. Die Ablaufpunkte liegen also alle so nahe am Schnittpunkte der Berührenden und in so schwachem Gefälle, daß man die senkrecht unter dem Schnittpunkte liegende Gleisstelle als den Ablaufpunkt aller Wagen ansehen kann.

Die Zungenspitzen Z liegen 25 m von diesem Ablaufpunkte. Die letzte Achse des leeren bedeckten Wagens verläßt die Zungen bei Gegenwind 20 sek nach seinem Ablaufe, der folgende offene ist bei 15 sek Ablauffolge in diesem Augenblicke bereits 5 sek abgelaufen und hat 5 m zurückgelegt. Seine erste Achse erreicht die Zungenspitzen 16 sek nach seinem Ablaufe. Zum Umstellen der Weiche bleiben somit $15 - 20 + 16 = 11$ sek. Bei Windstille und 10 sek Ablauffolge ist der offene Wagen bereits 6 sek abgelaufen, wenn die letzte Achse der bedeckten die Zungen verläßt. Er hat 8 m zurückgelegt und befindet sich $25 - 8 = 17$ m von den Zungenspitzen: zum Umstellen der Weiche bleiben noch 7 sek. Bei $R=500$ ist die Neigung der Steilrampe soweit ermäßigt, daß das Gefälle beider Rampen vom Ablaufpunkte bis zum Fußpunkte bei gleicher Länge gleich ist. Die entsprechenden Umstellzeiten sind 13 und 8 sek. Im weitem Verlaufe ist der Zeitabstand bei $R=1000$ m um 2 und 1 sek ungünstiger, als bei $R=500$ m; der Gewinn durch $R=500$ m ist nicht erheblich; kleiner wird man R nie nehmen müssen.

Die Zeitabstände werden dadurch, daß man die Weiche weiter als 25 m vom Ablaufpunkte ablegt, nicht günstiger, sondern ungünstiger. Aber der Raumabstand ist klein. Man kann jedoch aus den errechneten Zahlen schließen, daß der Abstand von 25 m nach 1 b und 1 c (Abb. 3 und 4, Taf. 15) durchaus zulässig ist. Es ist nur nötig, daß das Verschiebestellwerk für die Beobachtung dieser Weiche günstig liegt. In Glatz soll sich gezeigt haben, daß selbst eine Entfernung von 15 m keine Schwierigkeit bietet, allerdings bei einem Steilgefälle von 1:20. Ein steileres Gefälle als 1:30 bietet keinen merklichen Gewinn mehr. Legt man in 1 a bis 1 c ein Steilgefälle von 1:25 statt 1:30 an und rundet den Gipfel mit nur 500 m und den Fuß mit $R=3000$ m aus, so reicht die Länge der Rampe für beide Ausrundungen nicht aus. Sie überschneiden sich um 4 m.

Nun kann auch die Frage nach der Zweckmäßigkeit einer

Gipfelbremse beantwortet werden. Zum Umstellen der ersten Weiche blieben 11 und 7 sek. Wenn diese Zeiten durch die künstliche Verzögerung auch nur um 3 sek auf 8 und 4 sek herabgesetzt würde, so wäre das schon für den Lauf bis zur ersten Weiche sehr störend. Zudem wirkt sie gleichmälsig bis zum Ende des Gefahrbereiches, dort ist sie aber viel zu gering. Denn selbst bei der verhältnismälsig kleinen Entfernung vom Ablaufpunkte bis H bei 1 b und 1 c reicht die Verzögerung von 11 sek kaum aus, den Raum- und Zeit-Abstand zwischen einem leeren bedeckten und beladenen offenen Wagen bei Gegenwind zu wahren. Liegt die erste Weiche viel weiter ab, so ist auch der Abstand vom Ablaufpunkte bis zum Ende des Gefahrbereiches entsprechend länger; die Verzögerungen müßten dann noch grölsrer sein. Zwar wirken kleine Verzögerungen am Gipfel bei großer Entfernung der ersten Weiche vom Ablaufpunkte nicht mehr so störend auf den ersten Teil des Laufes; sie sind aber noch unzureichender, als bei kurzen Gefahrstrecken.

Auch ist die Wirkung der Hubschienenbremsen als Vorbremsen auf einzeln ablaufende Wagen nicht groß. Der Bremswiderstand wird zu 60 kg/t angegeben. Die Bremsarbeit ist demnach bei 15 m langen Bremsschienen 0,90 mt/t. Der Reibwert der Hemmschuhe wurde zu 0,1 angenommen. Man kann durchschnittlich mit 0,125 rechnen. Ihre Länge kann ohne Weiteres auf 20 m vergrößert werden. Aber selbst bei 15 m Bremsweg leistet sie 0,94 mt/t.

Wenn jedoch drei oder mehr Wagen zusammen ablaufen, so ist die Wirkung der Hubschienenbremse grölsrer als die der Hemmschuhbremse, weil erstere alle Achsen, letztere nur die erste Achse bremst.

Während die Hemmschuhe in den Ordnungsgleisen zuweilen versagen, arbeiten sie bei den Vorbremsen sicher und einwandfrei. Allerdings kann man ihre Wirkung, wenn sie einmal aufgelegt sind, nicht mehr ändern oder aufheben: das ist bei den Hubschienenbremsen auch nicht möglich, denn der Wagen durchweilt sie in etwa 3 sek. Bruchteile dieser Zeit werden für eine Abänderung der einmal eingestellten Wirkung nicht ausreichen.

Ob die eine oder andere Bremse den Vorzug verdient, ist in erster Linie eine Kostenfrage.

Was von der Gipfelbremse gilt, gilt auch vom Gipfelantriebe. Ist die Antriebsarbeit auch nur 0,5 mt/t, so wird ein 8 t schwerer Wagen von 1 auf 3,7 m/sek beschleunigt, er holt einen nicht beschleunigten schon vor der ersten Weiche ein. Demnach müßte bei ungünstigem Wetter jeder Wagen wie die anderen beschleunigt, und die Antriebsarbeit nach dem Gewichte bemessen werden. Das wird im Betriebe nicht durchführbar sein, selbst wenn eine solche Antriebsmaschine gebaut werden könnte. Das Steilgefälle erteilt allen schwer oder leicht laufenden Wagen nahezu gleiche Geschwindigkeit. Demnach sind auch die Laufzeiten bis zum Fußpunkte der Steilrampe fast gleich, jeder Eingriff in den freien Ablauf innerhalb dieses Gefälles kommt einer Störung gleich. Zwei in den Schnitten 1 b und 1 c statt der Gleisbremsen eingebaute Antriebe würden dagegen sehr nützlich sein. Solche Antriebe sind aber wegen der großen Geschwindigkeiten und Kräfte nicht herstellbar.

Für die zweckmälsige Gestaltung und Ausrüstung der Ablaufanlagen gelten daher folgende Angaben:

1. Das Ablaufgleis verzweigt sich etwa 25 m von dem Ablaufpunkte in zwei Gleise, in die Gleisbremsen zu legen sind. Die Ordnungsgleise werden unmittelbar hinter diesen Bremsen in eine ihrer Zahl entsprechende Anzahl von Gleisbündeln gebracht, die von den Stammgleisen je nach zwei Seiten entwickelt werden. Die äußeren Gleisbündel werden zuerst entwickelt.

2. Die Ausrundung des Gipfels erfolgt mit $R=500$ bis 1000 m.

3. Das Steilgefälle sei 1:30 und das anschließende schwache reiche bis etwa 100 m hinter den Gefahrbereich mit der Mindestneigung 1:400.

Die Forderungen unter 1. sind bei weitem die wichtigsten.

Versuche der Südbahn mit Schwellen aus bewehrtem Grobmörtel.

Ing. A. Rauschenberger, Direktor-Stellvertreter der Südbahn in Budapest.

Die Betriebs-Direktion der Südbahn in Budapest hat nach Plänen des Verfassers versuchsweise Schwellen aus Grobmörtel verwendet, die hauptsächlich im Querschnitte eine Abweichung von den bisher üblichen aufweisen (Textabb. 1 und 2). Durch diese Gestaltung wird Nachfolgendes erstrebt.

Beim Stopfen der Schwellen werden die Kanten durch die Krampen und den Schotter weniger beschädigt, als rechteckige Kanten.

Die gestopfte Bettung bleibt in der untern Höhlung fester in ihrer Lage, weil sie durch die Belastung keilartig nach der

Mitte zusammengedrückt wird, daher seitlich weniger verschiebbar ist.

Die Schwellen werden 45 cm rechts und links von der Mitte ihrer Länge nicht gestopft, damit sie nicht nur in der Mitte aufliegen und dann brechen. Diese Maßnahme wird durch die Höhlung der Unterfläche gestützt, die das festere Aufliegen der Schwelle in der Mitte vermeidet.

Die untere Breite ist mit 23 cm etwas geringer, als die bisher übliche von 26 cm. Die Einzelheiten der Durchbildung der Schwelle zeigt Textabb. 2.

Abb. 1.

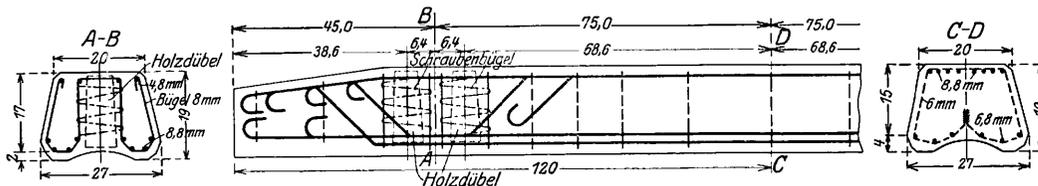
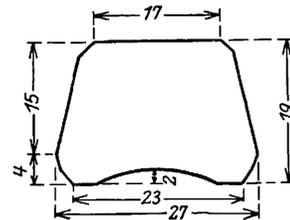


Abb. 2.



Die vier lotrechten Bügel unter den Schienen sind wegen der hier auftretenden Scherkräfte 8 mm stark, die übrigen Bügel 6 mm. Von den 8 mm starken Bügeln sind je zwei mit 4 mm starken Drähten schraubenförmig umwickelt, um den die Holzdübel umfassenden Grobmörtel zu verstärken.

Die getränkten Eichendübel haben abweichend von dem bisher üblichen einen länglich runden Querschnitt, um das Entstehen von Rissen im Grobmörtel an scharfen Kanten zu vermeiden. Die Schienen werden mit Schwellenschrauben auf den Holzdübeln befestigt. Unter den eisernen Unterlegplatten liegen 8 mm starke, getränkte Eichenplatten; diese schützen zusammen mit den Holzdübeln den Grobmörtel vor den lotrechten Stößen, was für Mörtelschwellen aller Arten eine Lebensfrage ist.

1 cbm Mörtel enthält 400 kg Zement, Kieselsteine über 1 cm Durchmesser wurden aus dem Schottern durch Reutern beseitigt. Das Verhältnis Sand zu Kiesel ist 1 : 2.

Die Schwelle wiegt 240 kg, die Bewehrung allein rund

17 kg. Die an der Technischen Hochschule in Budapest angestellten Versuche ergaben befriedigende Festigkeit. Zunächst ist nur das Verlegen solcher Schwellen in Nebengleisen auf Bahnhöfen in Aussicht genommen, weil hier die Entwässerung der Bettung mangelhafter ist, als auf der freien Strecke, das Auswechseln der Schwellen dort mehr Löhne erfordert und die Holzschwellen in den Gleisen der Bahnhöfe eher der Gefahr der Entzündung durch noch glühende Schlacke ausgesetzt sind.

Die versuchsweise eingelegten Schwellen liegen seit 1920 im Gleise und entsprechen bisher allen Anforderungen. Die Verwendung von Mörtelschwellen wird aber erst dann wirtschaftlich begründet erscheinen, wenn ihre Kosten mit der Dauer in Einklang gebracht sind.

Die Dauer der Mörtelschwellen wird auf die doppelte der Holzschwellen geschätzt, doch stehen in dieser Beziehung noch keine sicheren Erfahrungen zu Gebote.

Der neue Schlafwagen III. Klasse.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 16.

Die Linke-Hofmann Werke geben die nachstehenden Erläuterungen der bei der Reichseisenbahn neu eingeführten und viel besprochenen neuen Schlafwagen III. Klasse (Textabb. 1).

Der Grundriß des Wagens zeigt Abb. 2, Taf. 16.

Die Länge zwischen den Stoßflächen beträgt 21,41 m, die Breite 2,87 m. Die Enden sind zwecks bequemer Gestaltung der Treppen eingezogen.

Der Wagen enthält 12 Abteile, 36 Sitzplätze, 1 Dienstabteil, 2 Waschräume, 2 Aborte, 2 Vorräume und den Seitengang (Textabb. 2). Jede Stirnwand ist für ausziehbaren Faltenbalg eingerichtet.

Untergestell und Wagenkasten sind unmittelbar verbunden. Das erstere besteht aus Formeisen mit kräftiger Verbindung durch Winkel und Knotenbleche. Die beiden Drehpfannenträger sind als Federträger ausgebildet, daher nur mit den äußeren Langträgern verbunden. Der Kasten besteht aus dem Wagenboden, dem Gerippe mit Tonnendach, der innern Verschalung, der äußern Bekleidung und den Zwischenwänden. Er ist in Eisen ausgeführt, wie alle Wagen neuerer Bauart. Die Seitenwände sind mit 3 mm starkem Bleche für die Außenbekleidung als Tragwerke ausgebildet.

Der 56 mm starke Wagenboden hat eine obere 25 mm und eine untere 20 mm starke Lage von Brettern, die auf Nut

und Spund gearbeitet und mit den auf den Langträgern des Untergestelles befestigten Bodenlölzern verschraubt sind. Die oberen dreiteiligen Bretter liegen quer, die unteren längs zum Fahrzeuge. Über dem Drehpfannenträger liegt der Fußboden frei, ohne diesen zu berühren. Unter jeder Querwand ist ein Querriegel eingezogen, ebenso ist die Abteiltürwand durch einen Riegel unterstützt, soweit sie nicht auf dem Zwischenlangträger des Untergestelles steht.

Die innere Verschalung der Seitenwände besteht aus 12 mm starken Brettern, die an die Futterleisten der eisernen Kasten-säulen geschraubt sind.

Die Deckenschalung ist innen aus 10 mm starken Brettern hergestellt, außen durch 21 mm starke Hölzer mit eingelegten eisernen Federn gebildet. Die Dachflächen sind mit ungestücktem gestrichenem Leinen gedeckt.

Das Untergestell ruht auf zwei Drehgestellen üblicher Bauart. Die Drehteller und Drehpfannen sind nach Lehren genau vertauschbar ausgeführt. Auf den Achsbuchsen beider Langseiten sind von Buchse zu Buchse reichende Schwannenthalsträger fest gelagert. Die Wiege ist auf acht elliptischen, sechslagigen Doppelfedern gelagert, deren Querträger an dem Drehgestellrahmen mit vier schrägen, verstellbaren Gehängependeln mit Trägern und Sattelstücken aufgehängt ist. Zwischen Schwannenthalsträger und dem oberen Teile des Drehgestellrahmens

sind zu beiden Seiten acht Schraubenfedern angebracht, von denen je zwei ineinander geschoben sind.

Die an beiden Teilen jeder Wiege befestigten Gleitpfannen liegen gegen die entsprechenden Gleitstücke am Untergestelle

Abb. 1.



Abb. 2.

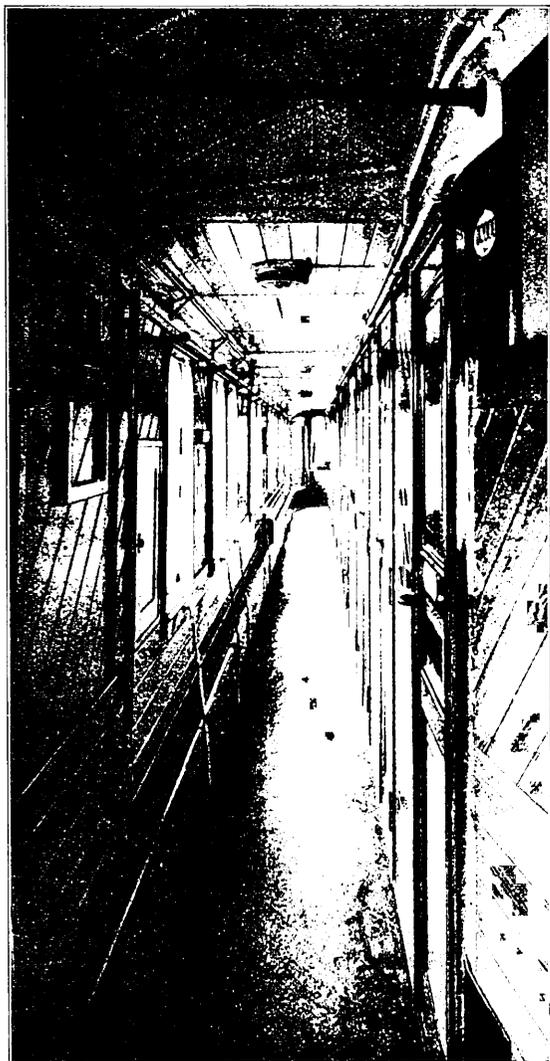


Abb. 3.

Abteil zum Liegen hergerichtet.



nicht fest an, damit vorwiegend die Drehpfannen und nicht die seitlichen Gleitstücke tragen. Zur Erzielung gleicher Feder-

belastung und ruhigen Laufes ist der Wagenkasten durch eingebaute Gewichte sorgfältig ausgewogen.

Die Puffer sind durch eine Ausgleichvorrichtung so verbunden, daß der eine in Bogen um dasselbe Maß eingedrückt wird, um das sich der andere herauschiebt. Der Durchmesser der Pufferteller beträgt 450 mm. In der Zugvorrichtung sitzen Schraubenfedern mit 10 t Endspannung.

Ein Verbundbremszylinder zieht die Bremsklötze beider Drehgestelle gleichzeitig an. Das in jedem Vorräume angebrachte Handrad der Handbremse ist mit herausziehbarem Griffe versehen, der an einer Kette befestigt in einer Steckdose ruht. Die langen Zugstangen der Handbremse haben schwingende Zwischengehänge.

Die Beleuchtung erfolgt elektrisch durch eine Lichtmaschine im Drehgestelle und einen im Untergestelle aufgehängten Speicher.

Der Fußboden der Abteile, des Dienstraumes, Seitenganges und der Vorräume ist mit schalldämpfendem Triolin bekleidet.

In jedem Abteile befinden sich drei Schlafalager über einander, das obere und untere ist fest, das mittlere drehbar (Textabb. 3). Nach Herunterklappen des mittlern Schlafalagers kann das untere als Sitz benutzt werden, das mittlere dient dann als Rückenlehne (Textabb. 4). Das mittlere Schlafalager ist durch zwei Zapfen an der Querwand und durch zwei in die Wand versenkbare Ausleger gelagert. Zwei Gurte, von der Decke nach dem oberen und mittlern Schlafalager geführt und daran befestigt oder eingehängt, sollen das Herabfallen der Fahrgäste verhindern.

Die Schlafalager bestehen aus einem Eschenrahmen mit »Vulkanfiber«-Füllung und Auflegematratze mit Keilkissen. Die Matratzen und Keilkissen haben Plüschüberzug mit Rofshaarfüllung. Zum Besteigen der oberen Schlafalager dient eine an der Querwand drehbar befestigte, zusammenlegbare Sprossenleiter, die zusammengeklappt und mit Kugelverschluss an der Wand festgehalten werden kann.

Über den mittleren und oberen Schlafalagern ist an der Fensterseite ein kleines Gepäcknetz angebracht. Ferner ist zum Unterbringen von Gepäck der Dachraum über dem Seitengange und über den Fenstern zwischen den oberen Schlafalagern und der Querwand eine kleine Gepäckablage vorgesehen.

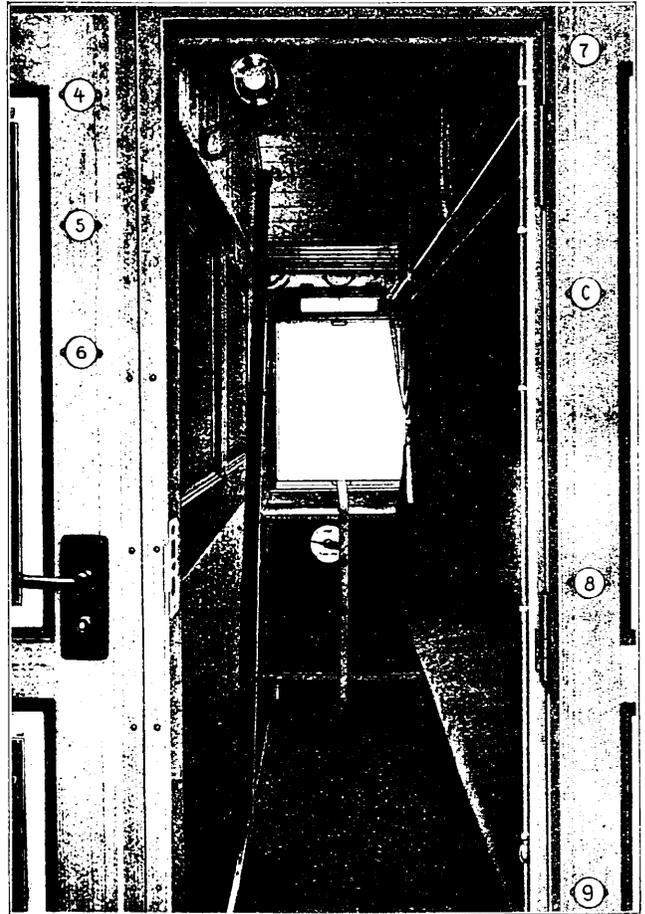
Über jedem Heizkörper unter den Abteifenstern ist ein fester mit Triolin bezogener Kragtisch angebracht.

Über den Aborten und den Waschräumen ist im Dachaufbau je ein Wasserbehälter von 300 l Inhalt so eingebaut, daß beide vom Dache aus bequem gefüllt, untersucht und herausgenommen werden können. Zum Füllen der Behälter von unten sind zwei Leitungen mit je einem Füllmundstücke vorhanden;

die eine dient als Überlaufrohr, wenn die andere zum Füllen benutzt wird. Eine dritte Leitung mit Absperrhahn unmittelbar unter jedem Behälter verbindet beide. Von dieser Leitung zweigt

Abb. 4.

Abteil zum Sitzen hergerichtet.



in jeden Abort und Waschraum eine zum Waschtische ab, die über diesem in einem Schwenkhahne endigt. In den Aborten zweigt noch eine Leitung zum Sitze ab, der durch Ziehen eines Handgriffes gespült werden kann.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Normenausschuss der deutschen Industrie.

In Heft 8, 1921, der Zeitschrift „Der Betrieb“ veröffentlicht der Ausschuss die folgenden für die Vorlage im Vorstande zur endgültigen Genehmigung fertigen Blätter.

- 171 Rundkupfer in Drähten und Stangen, blank gezogen.
- 172 Rundaluminium in " " " " " "
- 173 Rundmessing " " " " " "

174 Rundzink in Drähten und Stangen, blank gezogen.

175 Präzisions-Rundstahl, blank gezogen.

176 Rundeisen und Rundstahl, gezogen.

177 Eisendrähte und Stahldrähte, gezogen, Deutsche Millimeter-Drahtlehre.

Erste zwischenstaatliche Tagung der Luftschiffahrt.

(A. Lesage und J. Michaut, Génie civil 1922 I, Band 80, Heft 3, 21. Januar, S. 62.)

Die erste zwischenstaatliche Tagung der Luftschiffahrt in Paris vom 15. bis 25. November 1921 behandelte folgende Gegenstände.

1. Verwendung der Beobachtungen an kleinen Nachbildungen im Windtunnel für die Berechnung der Fahrzeuge in wahrer Größe.

2. Flugzeuge und Wasserflugzeuge für Handelzwecke. Dicke und dünne Flügel. Ganz metallene und gemischte Bauart.

3. Luftschiffe großer Tragkraft.

4. Triebmaschinen für Handels-Luftfahrzeuge. Ihre Anordnung in Gruppen, ihre Kuppelung für die Steuerung der Schrauben.

5. Vorrichtungen zur Ortbestimmung und zur Festlegung des Weges.

6. Luftlinien. Wegebezeichnung. Anbringen der Baken. Funk-Verbindungen. Wetternachrichten. Einrichtungen und Betrieb der Flugplätze.

7. Handelschiffahrt. Beförderung von Fahrgästen, Gütern und Post über Land und Meer. Karten und Steuerung, Einrichtung und Betrieb der Linien mit regelmäßiger Beförderung. Anwendungen der Luftschiffahrt; Luftpost.

8. Luftfahrt. Vorschriften und Zölle. Prüfung der Beamten auf Eignung, technische Prüfung der Baustoffe, Sicherheit, Zählungen, Versicherungen.

B-s.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

»Miamas«).

Während der vier Monate der „Miamas“ wird Gelegenheit für einen Überblick über alle Bestrebungen auf dem Gebiete der Siedlung geboten. Die Beschickung der Ausstellung wird neben den auf die allgemeine Wohlfahrt gerichteten Zielen die beste Förderung für alle am Siedlungs- und Bau-Handwerk beteiligten Verbände und Einzelunternehmer sein, und durch ihre Anschaulichkeit ihre Wirkung verstärken.

Für Anzeigenwesen, Presse und Druckerei wird eine Sonderausstellung veranstaltet.

Neue Vorschriften der Reichseisenbahn über Kreuzungen mit fremden Starkstromanlagen.

(A. Rachel, Elektrotechnische Zeitschrift 1922, 43. Jahrgang, Heft 2, 12. Januar, S. 41.)

Aus den allgemeinen Bedingungen der neuen Vorschriften ist hervorzuheben, daß die Genehmigung zu dringenden, für den ungestörten Fortgang der Bauarbeiten erforderlichen Teilausführungen schon vor endgültiger Genehmigung der ganzen Kreuzung erteilt werden kann, wenn die Bauart des Teiles und die Anordnung der ganzen Anlage feststehen. Weiter haben die Vorschriften über Inbetriebnahme insofern eine Fortentwicklung erfahren, als die Reichseisenbahn den Empfang der Anzeige eines Starkstrom-Unternehmens über beabsichtigte Inbetriebnahme einer genehmigungspflichtigen Anlage innerhalb zehn Tagen bestätigt, falls eine Prüfung der Anlage in zehn Tagen nicht möglich ist, die der Prüfung entgegen stehenden Hindernisse bekannt gibt und die Prüfung vornimmt, sobald diese beseitigt sind. Die Vorschriften über Erhaltung tragen der steigenden Bedeutung der Starkstromanlagen für die Öffentlichkeit dadurch Rechnung, daß die Anlage bei der alle drei Jahre vorgesehene Prüfung durch die Reichseisenbahn nur dann auf deren Anfordern alsbald außer Spannung zu setzen ist, wenn die Prüfung einen den Bahnbetrieb gefährdenden Zustand vermuten läßt.

Die neuen Bauvorschriften sind den bestehenden der Reichspostverwaltung angeleglichen. Bei für elektrischen Betrieb in Aussicht genommenen Bahnen wird empfohlen, den Abstand des tiefsten Punktes der kreuzenden Leitungen von Schienenoberkante zu mindestens 15 m zu wählen. Als Baustoffe für die Leitungen sind im Allgemeinen Kupfer, Bronze, gut verzinkter Stahl, Aluminium und Aluminium mit Stahlseele zulässig; bei letztem ist nur die Seele als tragend anzunehmen. Bei elektrisch betriebenen Bahnen mit Oberleitung sollen die kreuzenden Leitungen aus Kupfer oder Bronze bestehen. Die geringsten zulässigen Querschnitte der Leitungen sind 25 qmm für Kupfer, Bronze und Stahl, 50 qmm für Aluminium, sie hängen übrigens von der Spannweite des Kreuzungsfeldes ab. Für die Leitungen wird fünffache Sicherheit gefordert. Bei Verwendung senkrecht hängender Ketten für stromdichte Halter ist unter gewissen Bedingungen geringere, als fünffache Sicherheit zulässig, wenn in der Kreuzung ein entsprechend größerer Querschnitt verwendet wird, als in den Nachbarfeldern. Statt der Mehrfachaufhängung kann nach Ermessen der Reichsbahn eine andere, mindestens gleiche Sicherheit bietende Bauart zugelassen werden, wie Aufhängung an besonderen Tragseilen und Anordnung geerdeter Schutznetze oder Schutzbrücken bei einfacher Aufhängung. Bei elektrisch betriebenen Bahnen mit Oberleitung werden die Schutzvorkehrungen bis zum Erlasse einheitlicher Bestimmungen von Fall zu Fall bestimmt. Aufser Masten aus Flußeisen oder Grobmörtel können gut gegen Fäulnis geschützte Holzmasten bei Spannweiten bis 40 m verwendet werden, wenn die Leitung Holzmasten hat, bei Hochspannanlagen nur in der Geraden und als A-Maste oder einfache Maste mit besonderen Erdfüßen. Ferner kann eine Kreuzung durch einen dritten Mast unterteilt werden, der bei gleichen Spannweiten, Leitungszügen und Masthöhen als Tragmast berechnet werden kann. B--s.

Schlaghärteprüfer nach Baumann.

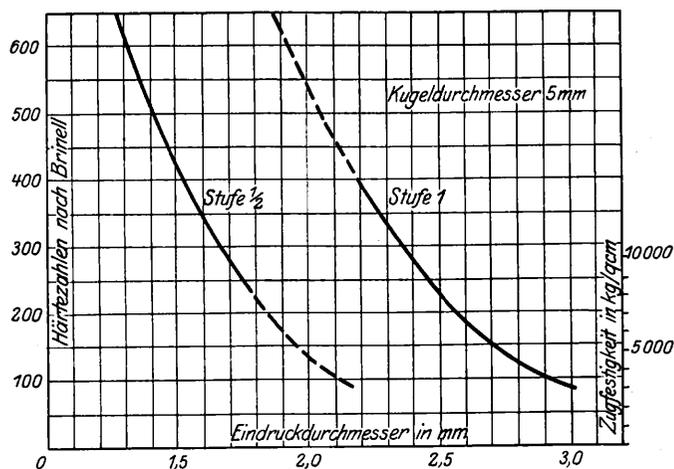
(Wirtschaftliche Technik, April-Mai 1921, S. 79. Mit Abbildungen.)

Von Professor Baumann in Stuttgart stammt ein neues, leichtes und handliches Gerät für Prüfungen auf Härte; es bestimmt

*) Organ 1922, S. 10.

die Festigkeit von Metallen nach der Kugeldruckhärte. Der stetige Anpressdruck des Prüfers nach Brinell und das freie Fallwerk beim „Scleroscop“ nach Shore sind hier durch eine von Federkraft geleistete Schlagarbeit ersetzt. Das Geräte ist 25 cm lang und wiegt 2 kg. Es ist mit zwei Schlagstücken ausgerüstet und kann mit Kugel von 5 oder 10 mm Durchmesser versehen werden, je nachdem harte oder weiche Baustoffe zu prüfen sind. Vor der Prüfung wird der vordere Teil des Gerätes aus der Hülse herausgezogen, bis die Marken sichtbar werden, die die Stärke des Schlages bezeichnen. Durch kleine Drehung der Hülse wird hier eingestellt; dann wird der Prüfer mit der Kugel rechtwinklig auf die

Abb. 1.



zu prüfende Fläche aufgesetzt und die äußere Hülse mit langsam steigendem Drucke gegen das Metallstück gepreßt. Hierbei wird im Innern des Gerätes ein Stahlhammer unter Federspannung gesetzt, der bei einer bestimmten Spannung selbsttätig ausgelöst wird, vor schnell und die Kugel in das Probestück eindrückt. Der Eindruck wird mit einer Meßlupe auf das Zehnfache vergrößert und der Durchmesser auf 0,01 mm genau gemessen. Die gefundenen Werte stehen nach Textabb. 1 mit den Härtezahlen nach Brinell in gesetzmäßigem Zusammenhange. Der Prüfer kann mit einem besondern Geräte nachgeeicht werden, er erleichtert die Prüfung von Stoffen und fördert ihre Anwendung. A. Z.

Verbindung mit Indien durch Afrika.

L. Kooyker, Oberingenieur der Niederländischen Gesellschaft für Hafengebauten.

Von der Eisenbahn*) von Tanger nach Fes mit 1,0 m Spur haben die Franzosen die in ihrem Gebiete liegende, etwa 200 km lange Strecke fertig gestellt, die Spanier bauen an ihrer etwa 100 km langen Strecke. Von der Fes mit Algier verbindenden Linie ist der größte Teil in Betrieb. Diese Linie folgt bis Gabes in Tunis der Nordküste Afrikas und soll längs dieser bis Kairo in Egipten fortgesetzt werden, von wo eine Linie westlich bis Daba führt. Hier fehlen etwa 2000 km größten Teiles in kahler Einöde. Während des Krieges wurde die Heeresbahn**) von El Kantara nach Haifa mit Zweigbahnen nach Akre, Jerusalem, Beersheba und Jaffa gebaut. Die Anfang 1918 in Betrieb genommene Drehbrücke***) über den Sues-Kanal bei El Kantara ermöglichte dann einen geregelten Verkehr zwischen Kairo und Jerusalem. Durch die zuerst von den Deutschen, dann von den Engländern während des Krieges vollendete Anatolische und Bagdad-Bahn †) ist Palästina ein Knotengebiet geworden, wo einerseits vom Balkan und Klein-Asien, andererseits von Bagdad und Persien im Norden der Verkehr nach Süden, westlich nach Egipten, östlich nach Arabien übergeht. Dadurch, daß die Bagdad-Bahn durch den Frieden in englische Hände übergegangen ist, bieten sich für England nach dem

*) Organ 1921, S. 154.

**) Organ 1921, S. 249.

***) Organ 1919, S. 325.

†) Organ 1913, S. 125; 1919, S. 189; 1921, S. 80.

Bau des Ärmelmeer-Tunnels*) drei Landwege nach Indien. Der nördlichste führt durch Europa, Rußland, Persien und Afghanistan, der mittlere durch den Balkan nach Konstantinopel, durch den zu bauenden Bosporus-Tunnel, über die Anatolische und Bagdad-Bahn nach Bagdad, von wo eine Verbindung durch Persien mit dem englisch-indischen Eisenbahnnetze hergestellt wird, der dritte über Frankreich und Spanien durch den zu bauenden Gibraltar-Tunnel**) nach Afrika, das von Tanger nach Kairo durchkreuzt wird, von wo man schon unmittelbare Zugverbindung mit Bagdad hat. Der Bosporus ist an der schmalsten Stelle nur 660 m breit, allerdings 120 m tief, aber große Schwierigkeiten für einen Tunnelbau sind nicht vorhanden. Doch richtet England sein Augenmerk vor Allem auf den dritten Weg, auf dem Gibraltar und Egipten als feste englische Stützpunkte liegen. Der Bau des Gibraltar-Tunnels würde in Afrika den Ersatz der Spur von 1,0 m durch Regelspur bedingen. B—s.

Winddruck und Entwurf von hohen Gerüsten.

(S. P. Wing, Electrician 1921, Band 86, S. 7; Elektrotechnische Zeitschrift 1922, 43. Jahrgang, Heft 7, 16. Februar, S. 225, mit Abbildung.)

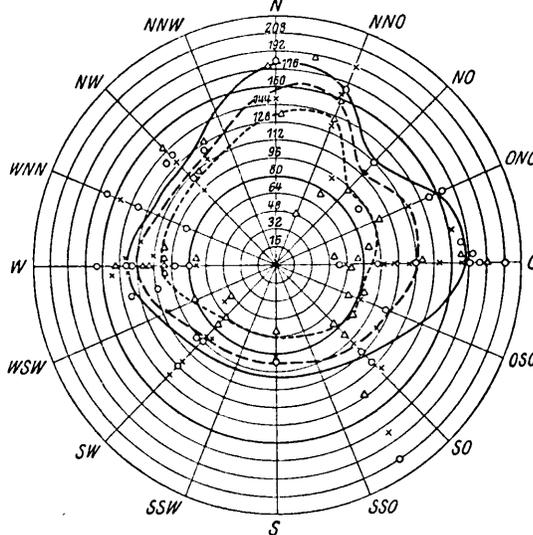
Während des Krieges hat S. P. Wing in England versucht, den Winddruck in größeren Höhen als Unterlage für den Bau von hohen Türmen zu messen. Textabb. 1 zeigt die Ergebnisse von der irischen Küste in Mittelwerten der Windgeschwindigkeit in km/st für die verschiedenen Richtungen. Die drei Schaulinien zeigen von

*) Organ 1914, S. 81; 1918, S. 32, 49 und 286.

**) Organ 1918, S. 304; 1922, S. 58.

innen nach außen die Geschwindigkeit unmittelbar über der Erdoberfläche, in 90 und 150 m Höhe. Wing folgert aus seinen Ver-

Abb. 1.



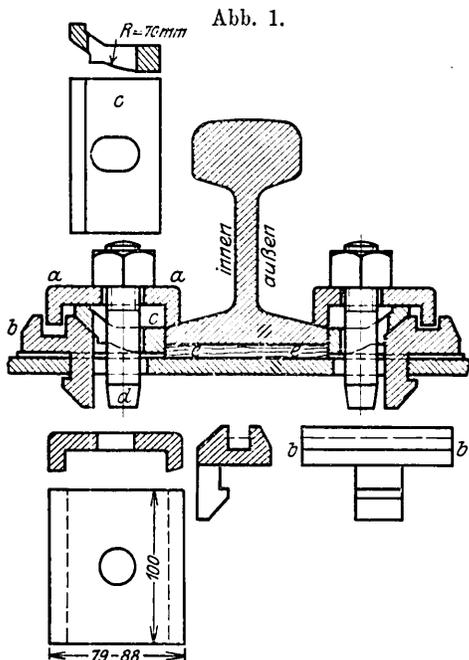
suchen, daß der Winddruck in etwa 200 m Höhe doppelt so groß sei, wie an der Erdoberfläche, andere Beobachter haben diese Höhe zu 120 m angenommen. B—s.

O b e r b a u.

Befestigung der Schienen auf eisernen Querschwellen.

In Textabb. 1 ist ein Vorschlag für die Befestigung der Schienen auf eisernen Querschwellen*) dargestellt; die bemerkenswerten Züge der Neuerung sind die folgenden.

Die Unterlegplatte entfällt, das Einlegen eines Plättchens e aus Pappelholz wird empfohlen. Die Befestigung enthält auf jeder Seite vier Teile, die Klemmplatte a, den Einsatz b, den Druckeinsatz c und den Bolzen d. Die Lochung der Schwelle ermöglicht das Einbringen des Bolzens d und dann des Einsatzes b von oben, also auch das Auswechseln. Der Bolzen drückt die Klemmplatte a mit dem innern Rande auf den Schienenfuß, der äußere Rand schwebt frei in der Nut des Einsatzes b. Das zweite Auflager für die Klemmplatte a wird vom obern Rande des Druckeinsatzes c gebildet, der sich durch Bolzen und Klemmplatte auf die geneigte Flanke des Einsatzes b gepreßt, mit seinem innern Rande entsprechend



fest gegen den Schienenfuß legt, diesen seitlich in richtiger Lage haltend. Zum Niederhalten in lotrechtem Sinne dient der innere Rand der Klemmplatte. Der Druckeinsatz c wird mit verschiedenen Breiten des innern Schlusses ausgeführt, wodurch bestimmte Erweiterungen der Spur gegeben sind; als Höchstmafs sind für jede Schiene 18 mm vorgesehen, zu dem Zwecke schwankt die ganze Breite des Druckeinsatzes von 51 bis 60 mm, dem entsprechend gibt es auch Klemmplatten a verschiedener Breite. Um das Niederdrücken des äußern

*) Patent angemeldet.

Druckeinsatzes zur Vermeidung von Verengerungen der Spur zu begrenzen, ist die Nut des äußern Einsatzes b flacher gehalten, als die der innern. Drehung des Kopfes des runden Bogens wird durch Anlegen an den Einsatz b verhindert. E.

Verwendung von Sonderstahl in amerikanischen Gleisen.

(W. C. Cushing, Bulletin des zwischenstaatlichen Eisenbahnvereines 1921, Oktober; Génie civil 1921 11, Band 79, Heft 26, 24. Dezember, S. 569.)

Manganstahl hat wegen höhern Gehaltes an Mangan und Kohlenstoff große Zähigkeit und großen Widerstand gegen Abnutzung. Der Gehalt an Mangan soll 8 bis 35% betragen, zwischen 6 und 5,5% ist der Stahl äußerst spröde, wenn nicht der Gehalt an Kohlenstoff 1 bis 1,3% beträgt. Die chemischen Bestandteile des auf den Gleisen der Vereinigten Staaten von Nordamerika verwendeten Mangan-, Birnen- und Flammofen-Stahles sind:

	Mangan	Kohlenstoff	Fosfor	Kiesel
Manganstahl . . . %	10 bis 14	1 bis 1,3	0,05 bis 0,1	0,3 bis 0,8
Birnenstahl . . . %	0,8	1,1	0,45	0,55
Flammofenstahl %	0,6	0,9	0,62	0,75
				0,1
				0,04
				0,2

Um Manganstahl die angestrebten Eigenschaften zu verleihen, ist eine Wärmebehandlung nötig, die den harten, spröden Zementit in dehnbaren, großen Widerstand gegen Abnutzung bietenden Austenit verwandelt. Manganstahl schmilzt bei ungefähr 1330°, 190° unter weichem Stahle mit wenig Kohlenstoff. Gießen und Kühlen müssen sorgfältiger sein, als bei gewöhnlichem Stahle, weil Härte und Festigkeit des Manganstahles jede Formänderung äußerst schwierig machen. Die Verwendung von Manganstahl für Kreuzungen und Weichen bei schwierigem, starkem Verkehre ist befriedigend und wirtschaftlich. Für Schienen wird sie sich wahrscheinlich günstiger gestalten, wenn man folgende Hauptübelstände beseitigt haben wird:

1. Die Elastizitätsgrenze liegt tief; die gewöhnlichen Formen des gewalzten Kohlenstahles sind mit Manganstahl schwer herzustellen.
2. Manganstahl ist fest und dehnbar, aber nicht härter, als Birnenstahl, daher der Widerstand gegen Stöße auf die Enden der Schienen nicht befriedigend.
3. Der Preis ist so hoch, daß die Verwendung trotz des großen, allen anderen Metallen überlegenen Widerstandes gegen Abnutzung durch die Spurkränze in den Bogen nur an besonders schwierigen Stellen lohnt.
4. Man kann ihn wegen seiner großen Festigkeit nicht mit den üblichen Werkzeugen auf der Baustelle bohren und schneiden.

Versuche mit Schienen aus Stahl mit ungefähr 3,5% Nickel und aus Nickelchromstahl lieferten keine schlagenden Ergebnisse. Versuche mit Titan-, Aluminium-, Vanadium- und Kiesel-Stahl lieferten gesündere Blöcke. Fosfor, dessen Wirkung durch das Verfahren der Herstellung von Flammofenstahl aufgehoben werden kann, das Einschließen von Schlacke oder Schwefelverbindungen, Blasen, Gasgemische, Höhlungen und Seigerung können durch Zusatz von Aluminium, Kiesel, Eisentitan oder Vanadium beseitigt werden. Durch Eisentitan wurde bessere Verteilung der Härte erzielt, so daß der der Abnutzung durch die Räder ausgesetzte Kopf nicht der weichste Teil der Schiene ist, Kopf und Fuß großen Widerstand gegen Stöße bieten. Eisentitan, Aluminium und Kiesel erzeugen aber leicht tiefe Lunker im Blocke, diese Neigung könnte vielleicht

dadurch aufgehoben werden, daß man mehr Titan verwendet und die Blöcke nach dem ihren obern Teil gesund erhaltenden Verfahren von Hadfield*) gießt, bei dem oben weitere Blockformen verwendet werden.

Weitere Versuche wurden mit Schienen gemacht, die einer Wärmebehandlung, besonders dem Härten unterworfen waren. Diese Behandlung würde sich empfehlen, wenn es gelänge, sie ohne Erzeugung zu großer Sprödigkeit anzuwenden. Es ist daher ratsam, die Untersuchungen mit gehärteten, namentlich elektrisch hergestellten Schienen fortzusetzen. B—s.

*) Génie civil 1915 II, Band 67, Heft 1, 3. Juli, S. 1 und 7.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Drehscheibe der Kanadischen Pazifikbahn.

(Railway Age 1921 II, Band 71, Heft 20, S. 943, mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 13 auf Tafel 16.

Die 27,3 m lange Drehscheibe der Kanadischen Pazifikbahn (Abb. 7 bis 13, Taf. 16) hat versenkte Fahrbahn mit 20×40 cm starken Querschwellen auf $127 \times 89 \times 16$ mm großen, durch Winkel unterstützten Auflagerwinkeln ungefähr in Höhenmitte der beiden Träger in 2,962 m Mittenabstand. Diese Bauart ist leichter, als die trogförmige mit Quer- und Längs-Trägern, ermöglicht flachere Grube und läßt eine entgleiste Lokomotive weniger leicht in die Grube laufen, als die Deck-Bauart. Die Träger sind in der Mitte 2,299 m, an den Enden 1,734 m zwischen den Rücken der Winkel hoch. Die Rücken der Obergurttwinkel liegen 775 mm über Schienenunterkante. Die Drehscheibe hat einen Windverband in der Ebene der Auflagerwinkel und einen in der Ebene der Untergurte. Bei jedem zweiten Versteifungswinkel ist ein ungefähr 1,5 m hoher Querverband angeordnet. Zur Versteifung der Enden der Drehscheibe und zu deren Auflagerung auf die Endräder dienen Auflager-Endträger, die durch eine auf ihre Obergurte genietete, 1,219 m breite Deckplatte gegen entgleiste Räder geschützt sind. Die Auflagervorrichtung in der Mitte besteht aus zwei Querträgern in 2,057 m Mittenabstand, die zwei Längsträger in 61 cm Mittenabstand mittig zwischen sich tragen. Die Auflager-Längsträger haben fußstählerne Auflager unter ihren Untergurten. Das Mittellager hat kegelige Rollen.

Diese Drehscheiben werden gewöhnlich durch einen mit Prefsluft getriebenen Schlepper gedreht. Die Prefsluft wird durch eine an stählernem Kabel hängende Rohrleitung nach einem Punkte unmittelbar über der Mitte der Drehscheibe, von dort durch einen Rahmen nach einer Lufftrommel an der Außenseite eines der Träger geleitet, von wo eine Rohrleitung nach dem Schlepper führt.

Königstuhl und Ringmauer bestehen aus Grobmörtel, letztere mit einer 20 cm dicken Kappe aus Eiche oder Douglasföhre. Die Kappe besteht aus Ringstücken in zwei Lagen mit übergreifenden Stößen. Die Stücke werden durch schmiedeeiserne Klammern mit 25 mm dicken Ankerbolzen und ungefähr 100 g schweren Drahtnägeln befestigt. Die Kranzschiene ruht unmittelbar auf dem Grobmörtel und wird durch eingebettete Ankerbolzen mit Bolzen und unmittigen Unterlegscheiben befestigt, die eine Änderung der Breite des Schienenfußes um 19 mm gestatten.

Wenn der Boden entwässert werden muß, wird die Grube mit 10 cm dickem Grobmörtel oder Backstein in Mörtel auf Steinschlag, Asche oder sonstigem durchlässigen Stoffe belegt und nach einem Fallschachte der Entwässerung geneigt. B—s.

Beförderung von Stückgut in Sammelkästen auf der Cincinnati-, Lawrenceburg- und Aurora-Städtebahn.

(Railway Age 1922 I, Band 72, Heft 8, 25. Februar, S. 475, mit Abbildungen.)

Die elektrische örtliche Cincinnati-, Lawrenceburg- und Aurora-Bahn hat Güterverkehr mit Beförderung von Stückgut in Sammelkästen eingeführt, der von der „Cincinnati Motor Terminals“-Gesellschaft durch das von ihr für den Austausch von Stückgut zwischen den Güterbahnhöfen der Fernbahnen angewendete Verfahren*) besorgt wird. Die Güter werden von den Versendern auf einem Packhofe

an der dritten und Baymiller-Straße in Cincinnati an- und abgerollt. Versandgut wird auf Handkarren durch Endtüren in Kästen für 5 t gefahren und nach Bestimmungsorten verstaute, um an diesen die einzelnen Sendungen schnell durch die Seitentüren entladen zu können. Lade- und Begleit-Scheine werden auf dem Packhofe für jede Sendung ausgefertigt und ein Auszug der Sendungen jedes Kastens aus den Begleitscheinen hergestellt. Der Packhof hat ein eisernes Dach mit einer elektrischen Winde zum Auf- und Abheben der Kästen von den hölzernen Gerüsten am Güterschuppen auf das Untergestell des Kraftwagens. Dieser fährt den Kasten in 40 min nach der 9,8 km entfernten Umladestelle Anderson's Fähre. Jedes Versand-Ladegleis erlaubt die gleichzeitige Behandlung zweier Kästen. Anderson's Fähre hat ein ähnliches, über die regelspurigen Gleise der elektrischen Bahn reichendes Dach mit Winde, eine Fahrstraße für die Kraftwagen und Lagerraum mit hölzernen Gerüsten. Die bewegliche Ausrüstung besteht aus einem Kraftwagen-Untergestelle für 5 t, sechs Kästen, einem elektrisch getriebenen bordlosen Wagen und Anhänger. Die Kästen sind gleich denen für den Austauschverkehr der Fernbahnen, nur haben sie zweiteilige Schiebetüren. Sie sind innen 5,35 m lang, 2,44 m breit, 2,22 m hoch. Der bordlose Kastenwagen hat Steuerungen und Rollen-Stromabnehmer an jedem Ende. Ein alter Reisewagen wurde durch Entfernung des Kastens und Verlängerung des Untergestelles um ungefähr 90 cm so umgebaut, daß zwei Sammelkästen Platz finden. Diese werden durch Winkeleisen am Fußboden quer und längs gehalten. Der Anhängerwagen besteht aus einem 6,1 m langen Untergestelle auf zwei einachsigen gefederten Fahrgestellen und trägt einen Sammelkasten. Die Mannschaft dieses Kastenzuges besteht aus Fahrer und Zugführer. Der Zug verkehrt täglich einmal in jeder Richtung.

Nachdem die Kästen auf dem Packhofe auf den Kraftwagen geladen sind, bescheinigt der Fahrer die auf dem Auszuge angegebene Ladung, von dem er zwei Abschriften mit den entsprechenden Begleitscheinen nach der Umladestelle mitnimmt, er behält eine bescheinigte Abschrift, wenn die Zugmannschaft seine Ladung empfängt. Die Kästen werden von der Bahn versiegelt. Bevor der Kraftwagen an der Umladestelle ankommt, hat die Zugmannschaft den Kasten schon vom bordlosen Wagen auf das hölzerne Gerüst gesetzt. Bei Ankunft des Kraftwagens setzt sie den Versandkasten von diesem auf den bordlosen Wagen oder Anhänger und den Empfangskasten von hölzernen Gerüste auf den Kraftwagen. Diese Auswechslung dauert 5 min. Der Kraftwagen bringt dann den Empfangskasten nach dem Packhofe, worauf er frei gegeben wird. Der Packhof hat Platz für zwei Kästen, so daß immer einer zum Verladen von Versandgut auf Handkarren von Rollwagen der Versender verfügbar ist.

Die Zugmannschaft entlädt die Güter auf den Bahnhöfen; sie überführt und holt auch leichte Sendungen von den Lagerhäusern der an der Bahn liegenden Versender. Sie lädt Güter von den Ladebühnen der Bahnhöfe durch die Seitentüren. In Valley Junction wird der Anhänger abgehängt, um durch einen Reisewagen auf der Zweigbahn nach Harrison gebracht zu werden, während der Kasten-Triebwagen nach Aurora weiterfährt. Der Verkehr hat sich so entwickelt, daß zu Zeiten ein zweiter Kraftwagen verwendet werden mußte, beide folgten einander in 5 min Abstand.

Die Fläche der äußeren Ladebühne des Packhofes ist 35,5 qm, die der innern 69,5 qm groß. Die innere Fläche wird durch die 26 qm große Bodenfläche der beiden Kästen auf 95,5 qm erweitert. Diese ortsfeste Anlage kann 160 t in einer Schicht von 8 st abfertigen. B—s.

*) Organ 1921, S. 139.

Neuzeitliche Betriebsführung in der Ausbesserung der Lokomotivkessel.

In der „Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft“ führte Baurat Sufsmann aus, daß alle gewerblichen Betriebe, vor allem die Staatsbetriebe, bedacht sein müssen, den Nutzwert der Arbeit zu verbessern. Mittel dazu sind: Änderung der allgemeinen Gliederung und Verbesserung des Betriebes auf allen Stufen. Die allgemeine Umstellung ist nötig und wesentlich, ihr gegenüber darf jedoch die auf den ersten Blick weniger lohnend erscheinende, mühevoll sachliche Kleinarbeit nicht vernachlässigt werden. Sufsmann ist bestrebt, die Verfahren auf dem für die Erhaltung der Lokomotiven äußerst wichtigen Gebiete der Ausbesserung der Kessel im Bezirke Frankfurt a. M. neuzeitlich auszugestalten.

Da sich die im Kriege wegen Fehlens des Kupfers eingebauten eisernen Feuerbüchsen als so wenig haltbar erwiesen haben, daß sie den regelmäßigen Betrieb gefährdeten, mußten die Werkstätten neben den übrigen Ausbesserungen so schnell wie möglich wieder kupferne Feuerbüchsen einbauen, sobald sie in genügender Anzahl geliefert werden konnten. In Nied ist durch die planmäßig durchgeführten Mafnahmen erreicht, daß wöchentlich bis drei Feuerbüchsen eingebaut werden. Die angewendeten Verfahren können mit verhältnismäßig geringen Ausgaben, hauptsächlich für Beschaffung

einfacher Hilfsmaschinen und Werkzeuge in Werkstätten mit älterer Ausstattung eingeführt werden und deren Leistung erhöhen. Wichtig sind der weitgehende Ersatz der Handarbeit durch Arbeit mit Preßluft oder elektrischen Maschinen und die sorgfältige Beobachtung der wichtigeren Vorgänge in allen Einzelheiten zur Ermittlung der für die Arbeit best geeigneten Werkzeuge, damit diese zu Regelwerkzeugen ausgebildet und in größerer Zahl beschafft werden. Die planmäßige Behandlung der Werkzeuge und Hilfsmaschinen, wie der Preßluflhämmer, geht so weit, daß für jede Arbeit die geeignetste Gestaltung vorgeschrieben und durch Merkblätter festgelegt wird, und daß willkürliche Abänderung oder Vertauschung der Werkzeuge nicht stattfinden darf. Verwendet werden nur Werkzeuge bester Beschaffenheit in reichlicher Zahl, soweit der Verbrauch als nötig nachgewiesen wird. Bei Führung des Betriebes, die so weit in die Tätigkeit des im Gedinge arbeitenden Arbeiters eingreift, ist es besonders wichtig, daß alle Beteiligten ständig zur Unterweisung über den Zweck der Mafnahmen und zur Beobachtung der Vorgänge herangezogen werden und gern daran mitarbeiten. Ziel dieser Mafnahmen ist, die Leistung der staatlichen Werkstätten mindestens auf die der Eigenbetriebe zu heben, und zwar nicht bloß in der Kesselschmiede, sondern in allen Teilen der Eisenbahnwerkstätten.

Maschinen und Wagen.

Neue Wagen der Untergrundbahn in London.

(Electric Railway Journal, Bd. 56, 1920, S. 4; Electric Review, London, Bd. 86, 1920, S. 483; Engineering, Januar 1921, S. 14, 37 und 102; Elektrotechnische Zeitschrift, Dezember 1920, Heft 52, S. 1054. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Auf der „Bakerloo“-Teilstrecke der Untergrundbahnen in London sind neue Wagen in Betrieb genommen, die im elektrischen und mechanischen Teile bemerkenswerte Neuerungen aufweisen. Die äußere Umgrenzung der Fahrzeuge mit dem stark gekrümmten Dache und den oben eingezogenen Seitenwänden entspricht dem Tunnelquerschnitt. Die Triebwagen sind für 36, die Anhänger für 48 Sitzplätze eingerichtet, außerdem sind in der Mitte und auf den Endbühnen Stehplätze vorhanden. Jeder Triebwagen hat einen Führerstand. Dahinter liegt ein abgeschlossener Raum für die Anfahrwiderstände, Steuerschützen, Überstromsicherungen und die Luftpumpe, darunter das Triebdrehgestell mit zwei Gleichstrommaschinen von 180 kW bei 600 V. Die Steuerung geschieht durch Schützenschalter, die sich selbsttätig einschalten. Der Fahrschalter hat eine Tomann-Kurbel, die die Schaltwalze in Nullstellung zurückspringen läßt, sobald der Führer bei Fahrstellung einen Druckknopf losläßt. Beim Ausbleiben der Spannung werden die Steuerstromkreise ebenfalls selbsttätig unterbrochen. Die Verschlüsse der Mittel- und Endtüren der Wagen sind gekuppelt und werden vom Begleitmann durch Lampenzeichen überwacht. Die Wagen fahren mit 65 bis 70 km/st. A. Z.

1 D. H. T. G-Lokomotive der Mexikanischen Staatsbahnen.

(Railway Age 1921, November, Band 71, Nr. 20, Seite 937. Mit Lichtbild.)

Elf Lokomotiven dieser Bauart mit Ölfeuerung wurden von Baldwin für die 425 km lange Strecke Vera Cruz—Mexiko mit vielen Bogen und Steigungen bis 45⁰/₁₀₀ geliefert. In einem Tunnel liegt ein Bogen von 100 m Halbmesser in 30⁰/₁₀₀ Steigung. Der Schmiegsamkeit in Bogen halber sind die Reifen der beiden mittleren Triebachsen ohne Spurranz. Der Stehkessel hat flache, nicht überhöhte Decke, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung, das Führerhaus ist mit einer Einrichtung versehen, um in Tunneln frische Luft aus dem Bremsluftbehälter einblasen zu können. Auf steilen Steigungen wird neben der Luftdruckbremse die Wasserbremse nach Le Chatelier verwendet. Der Tender hat zweiachsige Drehgestelle.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	559 mm
Kolbenhub h	711 "
Durchmesser der Kolbenschieber	356 "
Kesselüberdruck p	13,4 at
Durchmesser des Kessels, außen vorn	1930 mm
Feuerbüchse, Länge	2746 "
" , Weite	1683 "
Heizrohre, Anzahl	226 und 32

Heizrohre, Durchmesser	51 und 137 mm
" , Länge	4216 "
Heizfläche der Feuerbüchse	16,63 qm
" Heizrohre	208,65 "
" des Überhitzers	47,47 "
im Ganzen H	272,75 "
Rostfläche R	4,6 "
Durchmesser der Triebräder D	1295 mm
Triebachslast G ₁	76,66 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	86,96 t
" des Tenders	54,43 t
Wasservorrat	22,71 cbm
Ölvorrat	9,46 "
Fester Achsstand	4343 mm
Ganzer " mit Tender	7112 "
Zugkraft Z = 0,75 p · (d ^m) ² h : D =	17242 kg
Verhältnis H : R =	59,3
" H : G =	3,56 qm/t
" H : G =	3,14 "
" Z : H =	63,3 kg/qm
" Z : G ₁ =	222,6 kg/t
" Z : G =	198,3

—k.

1 D. H. T. G-Lokomotive der mexikanischen Staatsbahnen.

(Railway Age 1921, November, Band 71, Nr. 20, S. 937. Mit Lichtbild.)

Dreißig Lokomotiven dieser Bauart für Ölfeuerung lieferte Baldwin für Strecken mit Bogen von 76,4 m Halbmesser und 30⁰/₁₀₀ Steigung; fünfzehn sind mit Young-, acht mit Baker-Steuerung*), alle mit Kraftumsteuerung von Ragonnet**) ausgerüstet. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber. Der Stehkessel hat überhöhte Decke, unter den Stehbolzen sind bewegliche und solche mit Ausdehnung nach Baldwin, mit der hintern Rohrwand wurden die Heizrohre durch Schweißung verbunden. Die hintere Laufachse ist nach Hodge gelagert, die Räder der vordern Achse wurden aus Stahl gewalzt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	635 mm
Kolbenhub h	762 "
Durchmesser der Kolbenschieber	356 "
Kesselüberdruck p	13,36 at
Durchmesser des Kessels, außen vorn	1930 mm
Feuerbüchse, Länge	2899 "
" , Weite	2140 "
Heizrohre, Anzahl	231 und 36
" , Durchmesser	51 " 137 mm
" , Länge	5867 "

*) Organ 1910, S. 166.

**) Organ 1914, S. 32.

Heizfläche der Feuerbüchse	21,18 qm
„ „ Heizrohre	305,55 „
„ des Überhitzers	76,92 „
„ im Ganzen H	403,65 „
Rostfläche R	6,19 „
Durchmesser der Triebräder D	1448 mm
Triebachslast G_1	95,25 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	122,47 „
„ des Tenders	76,66 „
Wasservorrat	32,17 cbm
Ölvorrat	13,25 „
Fester Achsstand	4572 mm
Ganzer „	10236 „
„ mit Tender	20358 „
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 \cdot h : D =$	21262 kg
Verhältnis H : R =	65,2
„ H : $G_1 =$	4,24 qm/t
„ H : G =	3,3 „
„ Z : H =	5,27 kg/qm
„ Z : $G_1 =$	223,2 kg/t
„ Z : G =	173,6 „

-k.

I. D. I. H. T. G-Lokomotive der Nord-Pazifik-Bahn.

(Railway Age 1921, Oktober, Band 71, Nr. 17, S. 767. Mit Abbildung.)

Die von der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft gelieferten 25 Lokomotiven dieser Bauart werden im Güterdienste auf verschiedenen Hauptlinien der Nord-Pazifik-Bahn verwendet. Auf einer 246 km langen Linie mit 145 km langer Steigung von 4 ‰ werden 2902 t schwere Züge befördert. Auf der Yellowstone-Abteilung wechseln Steigung und Gefälle, die maßgebende Steigung ist 12 ‰, das Zuggewicht in beiden Richtungen 1610 t, auf der Seattle-Abteilung mit 10 ‰ Steigung 1451 t, streckenweise ist Schiebedienst erforderlich. Der Langkessel hat einen kegelförmigen Schufs, Decke und Seitenwände der Feuerbüchse bilden ein Stück, die Verbrennkammer ist 914 mm tief, der Feuerschirm ruht auf vier 89 mm weiten Siederohren. An jeder Seite der Feuerbüchse sind zwei 51 mm weite Verbrennröhre angeordnet. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber, Walschaert-Steuerung und die Umsteuerung von Mellin. Die Kolbenstangen gehen durch. Alle Achsschäfte, auch die des Tenders, und die Kurbelzapfen sind aus heiß behandeltem Stahle hergestellt. Die Lokomotive ist mit einem „Duplex“-Rostbeschicker ausgerüstet, die übrige Ausrüstung ist die der 2 C 1. H. T. G-Lokomotive*).

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	711 mm
Kolbenhub h	762 „
Durchmesser der Kolbenschieber	406 „
Kesselüberdruck p	12,7 at
Durchmesser des Kessels, innen vorn	2083 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2972 „
Feuerbüchse, Länge	3051 „
„ Weite	2140 mm
Heizrohre, Anzahl	212 und 40
„ , Durchmesser	57 „ 140 mm
„ , Länge	5486 „
Heizfläche der Feuerbüchse	26,76 qm

*) Organ 1922, S. 108.

Heizfläche der Heizrohre	303,22 qm
„ „ Siederöhre	3,25 „
„ des Überhitzers	81,19 „
„ im Ganzen H	414,42 „
Rostfläche R	6,53 „
Durchmesser der Triebräder D	1600 mm
„ „ Laufräder vorn 1067, hinten	914 „
„ „ Tenderräder	914 „
Triebachslast G_1	112,04 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	152,86 t
„ des Tenders	97,07 t
Wasservorrat	37,85 cbm
Kohlenvorrat	14,51 t
Fester Achsstand	5029 mm
Ganzer Achsstand	10744 „
„ mit Tender	21622 „
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 \cdot h : D =$	22931 kg
Verhältnis H : R =	63,5
„ H : $G_1 =$	3,7 qm/t
„ H : G =	2,71 „
„ Z : H =	55,3 kg/qm
„ Z : $G_1 =$	204,7 kg/t
„ Z : G =	150 „

-k.

E. H. T. G-Lokomotive für russische Bahnen.

(V. D. I.-Nachrichten 1922, März, Nr. 9 a, Seite 79. Mit Abbildung.)

Als erste Lokomotive mit austauschbaren Teilen wurde von A. Borsig in Berlin-Tegel eine von der Sowjetregierung bestellte E. H. T. G-Lokomotive fertiggestellt. Der Austauschbau beruht auf einheitlicher Durchbildung der Teile mit eingegrenzter Genauigkeit, die vom „Normenausschuß der Deutschen Industrie“ festgesetzt wird. Jeder Teil kann mit dem entsprechenden eines andern Werkes ausgetauscht werden. An der Lieferung der russischen Lokomotiven sind 19 deutsche Bauanstalten und eine schwedische beteiligt. Verfeuert wird Holz.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	650 mm
Kolbenhub h	700 „
Kesselüberdruck p	12 at
Kesselmitte über Schienenoberkante	3100 mm
Heizfläche H	189 qm
„ des Überhitzers	48 „
Rostfläche R	4,46 qm
Durchmesser der Triebräder D	1320 mm
Betriebsgewicht der Lokomotive G	81,5 t
Leergewicht	72 „
Betriebsgewicht des Tenders	52 „
Leergewicht	24,3 t
Fester Achsstand	4320 mm
Länge mit Tender	20530 „
Zugkraft Z	16130 kg
Verhältnis H : R =	42,4
„ H : G =	2,32 qm/t
„ Z : H =	85,3 kg/qm
„ Z : G =	197,9 kg/t

-k.

Signale.

»M-V All Weather«-Zugsteuerung.

(Railway Age 1922 I, Band 72, Heft 2, 14. Januar, S. 185, mit Abbildungen.)

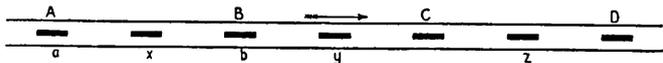
Die selbsttätige Zugsteuerung der „M-V All Weather Train Controller“-Gesellschaft in Newark, Neu Jersey, ist eine Induktionsteuerung ohne Anschlag zwischen Lokomotive und Gleis und ohne bewegliche Teile der Gleisvorrichtung. Die das Anlegen der Bremsen des Zuges regelnden Ventile werden vor jeder Blockstrecke selbsttätig geöffnet und die Bremsen angelegt, wenn nicht die Ventile an jener Stelle durch eine von der Gleisvorrichtung übersandte „Fahrt“-Anzeige geschlossen gehalten werden. Diese regelmäßige Betätigung der Bremsvorrichtung wird durch einen Daumen veranlaßt, der durch ein durch geeignete Verbindung mit einem Vorderrade der Lokomotive betätigtes Getriebe gedreht wird. Die Bahnlinie ist in

gleich lange, dem Bremswege der schnellsten Züge entsprechende Blockstrecken geteilt, das die Vorderräder und den oder die Daumen verbindende Getriebe so bemessen, daß der Daumen beim Umlaufe seine Bremsstellung erreicht hat, wenn die Lokomotive die Stelle durchfährt, wo die Bremsen angelegt werden sollen. Für freie Fahrt wird der Daumen durch einen von der Gleisvorrichtung gesteuerten Magnet frei gegeben und vor Herbeiführung einer Bremsung durch eine Feder in seine Anfangstellung zurück gebracht. In dieser bleibt er in Ruhe, bis der Magnet stromlos und der Daumen wieder mitgenommen wird. Durch einen Fliehkraftregler wird das Anlegen der Bremsen nach der Geschwindigkeit des Zuges geregelt.

Die Spule des Zuges hängt ungefähr 20 cm über Schienenoberkante an einem Längsträger aus gewalztem Stahle unter der Mitte des Tenders. Der Gleismagnet liegt mitten zwischen den Fahr-schienen in einem mit den Schwellen bündigen Kasten. Ist die

Blockstrecke BC (Textabb. 1) besetzt, so ist der Schienenstrom-Magnetschalter in B offen und hält den die Gleismagnete x und a erregenden Stromkreis offen. Ein folgender Zug findet den „Achtung“-Magnet a bei A stromlos, vom Gleise wird kein magnetischer Stromstoß ausgesandt, die Bremsen werden angelegt, bis die Geschwindigkeit auf 48 km/st ermäßigt ist; beim Überfahren des „Halt“-Magneten x werden die Bremsen bei Besetztsein der Strecke BC wieder angelegt, um den Zug vor B zu stellen. Der Gleismagnet x ist genügend weit von B entfernt, um mit 48 km/st fahrende Züge

Abb. 1.



anzuhalten. Der die Gleismagnete a und x in Reihenschaltung erregende Strecken-Stromkreis enthält außer diesen den hintern Schließers des Schienenstrom-Magnetschalters bei A und den vordern des bei B. Er ist für gewöhnlich offen, da der Schienenstrom-Magnetschalter bei A gewöhnlich geschlossen ist. Wenn dieser durch den sich nähernden Zug geöffnet wird, und der bei B geschlossen, weil die Blockstrecke BC frei ist, so werden beide Gleismagnete erregt, so daß sie das Anlegen der Bremsen verhindern.

Die Elektromagnete im Gleise sind Hufeisenmagnete aus zwei ungefähr 20×20 cm starken lotrechten Kernen und einem ungefähr 75 cm langen, 5×5 cm starken Joche aus gewalztem Kieselstahle. Die den Magnetismus erzeugenden Spulen der Kerne werden durch Wechselstrom mit 60 Schwingungen in 1 sek erregt. Der Magnet verbraucht 30 W beim Betätigen. Seine Wicklung wirkt wie die Oberspule, die Spule der Lokomotive wie die Unterspule eines Umspanners. Die Quelle beschreibt auch die Vorrichtung zum Anlegen der Bremsen.

B—s.

Fahrsperr von Finnigan.

(Railway Age 1922 I, Band 72, Heft 10, 11. März, S. 580, mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 15.

Die Fahrsperr von G. P. Finnigan besteht aus einem um den Bremsweg vor der zu schützenden Blockstrecke angeordneten

Betrieb in technischer Beziehung.

Schaulinien für abrollende Wagen.

(Dr.-Ing. W. Müller, Zentralblatt der Bauverwaltung 1922, 42. Jahrgang, Heft 9, 28. Januar, S. 47, mit Abbildungen.)

Nach einem von Engesser*) mitgeteilten Verfahren können Laufgeschwindigkeit und Laufweite ablaufender Wagen ermittelt werden, die Bestimmung der Laufzeit durch die nach seinen Ausführungen aus Widerstandhöhen aufzeichnende Zeit-Wege-Linie ist verhältnismäßig zeitraubend. Dr.-Ing. W. Müller gibt in der Quelle einen kürzern Weg an, die Zeit-Wege-Linie aus Widerstandhöhen, und zwar für veränderliche Widerstände unter Berücksichtigung der Ausrundung der Gefällbrüche und des Einflusses der umlaufenden Radmassen**) aufzuzeichnen. Die Widerstände in kg/t werden als Veränderungen der Widerstandhöhen in m eingeführt. Der Umlauf der Radkränze macht sich bei Beschleunigung des Wagens hemmend, bei Verzögerung treibend bemerkbar***). Der Widerstand eines Wagens während des Ablaufes ändert sich mit Laufweite und Windgeschwindigkeit, durch Weichen und Gleisbogen. Für Lauf- und Wind-Widerstände offener und bedeckter Wagen, einzeln und in Gruppen, hat Dr.-Ing. Frölich†) für gewöhnliche und geringe Wärme und verschiedene Geschwindigkeiten der Luftströmung durch Versuche Grundwerte ermittelt, die sich mit Laufweite und Geschwindigkeit der Wagen zum Winde nach bestimmten Gesetzen ändern. Nach Beobachtungen von Dr.-Ing. Frölich ist der Einfluß der Wärme auf den Grundwert erheblich. Maßgebend

*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1912, S. 378.

**) Zentralblatt der Bauverwaltung 1921, S. 355.

***) Föppl, Vorlesungen über technische Mechanik, 2. Auflage, 1. Band, 3. Abschnitt, 19. Aufgabe.

†) Rangieranlagen und ihre Bedeutung für den Eisenbahnbetrieb, unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Höhenplan, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit. Von Dr.-Ing. Frölich. Berlin W 9. C. W. Kreidel's Verlag. 19 Tafeln in Umdruck, 25 M und Teuerungszuschlag.

Dauermagneten, der bei besetzter Blockstrecke unbeeinflusst das Anlegen der Bremsen verursacht, dieses aber verhindert, wenn seiner Kraft ein bei freier Blockstrecke erregter Elektromagnet entgegenwirkt. Der Dauermagnet (Abb. 8, Taf. 15) ist in einem mit Zement ausgekleideten, ungefähr $12,5 \times 15$ cm weiten, 1,2 m langen hölzernen Kasten befestigt, der sich in Schwellenhöhe von Gleismitte nach einem Ende der Schwelle erstreckt. Die Steuerspule des Elektromagneten im Gleise umgibt ein durch einen schrägen eisernen Stab an den Dauermagnet geklemmtes, aufwärts gerichtetes, gewalztes Polstück, die Oberkante des äußeren Gehäuses liegt 2,5 cm unter Schienenoberkante. Die Steuerspule wird durch einen vom Gleis-Magnetschalter der zu schützenden Blockstrecke gesteuerten Strom erregt. Die ganze Gleisvorrichtung ist wasserdicht eingebaut.

Die 10 bis 15 cm über der Gleisvorrichtung liegende Sammelspule auf der Lokomotive liegt in einem durch eine Trockenzone erregten, das selbsttätige Bremsventil von Finnigan steuernden, geschlossenen Stromkreise. Ein einstellbarer Induktionswiderstand in diesem Stromkreise bestimmt die Geschwindigkeit, mit der der Zug ohne Anlegung der Bremsen durchfahren kann. Wenn der den Elektromagneten im Gleise steuernde Gleis-Magnetschalter bei freier Blockstrecke geschlossen ist, lenkt der Strom im Elektromagneten die Kraftlinien des Dauermagneten ab, so daß sie die Lokomotivspule bei keiner Geschwindigkeit beeinflussen. Wenn der Gleis-Magnetschalter bei besetzter Blockstrecke geöffnet ist, beeinflusst der Fluß des Dauermagneten die Lokomotivspule gemäß der Geschwindigkeit des Zuges, der Zahl der Drahtwindungen der Sammelspule und der durch diese geschnittenen Zahl der Kraftlinien des Dauermagneten. Erzeugt beispielsweise ein nur bei mindestens 8 km/st Geschwindigkeit anzuhaltender Zug bei dieser Geschwindigkeit 1,5 V und hat die Lokomotivzelle 1,5 V Spannung, so beeinflusst die durch die Durchfahrt des Zuges in dessen Stromkreise erzeugte elektromotorische Kraft die Zellen, das Bremsventil arbeitet. Bei weniger, als 8 km/st Geschwindigkeit genügt die erzeugte elektromotorische Kraft nicht, um die Lokomotivzellen zu beeinflussen, die Bremsen werden nicht angelegt.

Alle Verrichtungen erfolgen ohne Bewegung irgend eines Teiles, ohne Öffnen oder Schließen eines Stromschließers und ohne daß ein Anschlag in den Lichtraum ragt.

B—s.

ist die Schenkelwärme der Achsen, die während der Fahrt durch Reibung namentlich bei Kälte erheblich über der Luftwärme liegt, bei Stillstand aber bald auf diese sinkt. Der Laufwiderstand beginnt nach etwa 250 m Laufweite abzunehmen, um so mehr, je länger die Wagen vor dem Ablaufe gestanden haben oder je kälter die Luft war. Dies erklärt sich aus der bei Kälte geringeren Schmierfähigkeit des Öles. Bei Kälte ankommende Züge sollen zweckmäßig spätestens 15 min nach Ankunft ablaufen. Der Ablauf wird auch noch durch künstliche Widerstände durch Gleisbremsen beeinflusst. Einen wichtigen Fortschritt bedeutet die von Dr.-Ing. Frölich†) erfundene fernbediente Gleisbremse.

Außer dem in der Quelle mitgeteilten Verfahren hat Dr.-Ing. Müller**) die Aufzeichnung der Zeit-Wege-Linien durch Einfluslinien beschrieben. Bei diesem Verfahren werden die Widerstände in kg/t als Kräfte an einem Maßstabe in Änderungen der Geschwindigkeit umgewandelt, aus denen dann die Zeit-Wege-Linie aufgezeichnet wird.

B—s.

Fahrgeschwindigkeiten auf englischen Bahnen 1921.

(Engineer 1922 I, Band 133, 3. Februar, S. 120.)

Die englischen Eisenbahngesellschaften haben von Juli 1921 an bei Wegfall der Überwachung durch die Regierung wichtige Verbesserungen der Fahrpläne eingeführt. Von den schnellsten Fahrten auf 95 Strecken von London nach Hauptstädten 1921 hatte die auf der 172 km langen, in 1 st 45 min durchfahrenen Strecke der Großen Westbahn nach Bath mit 98,2 gegen 87,5 km/st im November 1918 die höchste, die auf der 1173,2 km langen, in 21 st 30 min durchfahrenen Strecke der Westküsten-Bahn nach Wick mit 54,6 gegen 50,5 km/st im November 1918 die geringste Reisegeschwindigkeit, der Durchschnitt war 76,3 gegen 66,8 km/st im November 1918; im Juli 1914 waren diese Zahlen 95,6, 58,3 und 80,8 km/st, 1921 96,6, 68,1 und 84,8 km/st. Von den längsten Fahrten ohne Halten auf 17 englischen Bahnen 1921 war die 363,3 km lange, in 4 st 7 min

mit 88,2 km/st durchfahrene Strecke der Großen Westbahn von Paddington nach Plymouth die längste, die 80,9 km lange, in 1 st 14 min mit 65 km/st durchfahrene Strecke der Großen Midland-Westbahn von Mullingar nach Dublin die kürzeste, der Durchschnitt war 160,2 km. Die Quelle enthält sehr ausführliche Angaben. B-s.

Schleppbetrieb in einem Güterschuppen der Pennsylvania-Bahn in Chicago.

(Railway Age 1922 I, Band 72, Heft 3, 21. Januar, S. 225, mit Abbildungen.)

Der 1918 eröffnete, ungefähr 137 m breite, 227 m lange, viergeschossige Güterschuppen*) der Pennsylvania-Bahn an der Polk-Strasse in Chicago liegt über 19 Gleisen für 375 Wagen; das erste Geschos in Straßenhöhe bildet den eigentlichen Güterschuppen, die oberen drei benutzt eine Lagerhausgesellschaft. Alle Güter werden zwischen den Geschossen und den Ladebühnen in Gleishöhe durch 32 Aufzüge in etwa 12 m durchschnittlicher Teilung, acht für je drei, 21 für je 5, zwei für je 10 t, befördert. Nachdem die Lagerhausgesellschaft Schleppbetrieb mit drei Schleppern und 200 Karren eingeführt hatte, wurde dieser im Juli 1920 auch für den Güterboden mit vier Schleppern und genügenden Karren eingeführt, im November 1921 wurden die Schlepper auf sechs, die Karren auf 725 erhöht. Der Schuppen ist für Versand und Empfang geteilt. Die von Straßensfahrzeugen aufgelieferten Versandgüter werden auf die leeren, von einem Schlepper nach Anweisung eines Aufsehers auf die verschiedenen Tore verteilten Karren geladen. Jeder Karren darf nur mit Gut für einen bestimmten Wagen beladen werden. Die beladenen Karren werden nach den nächsten Aufzügen geschoben, wo sie der Aufzugführer nach dem Gleisgeschosse senkt und auf die Ladebühnen schiebt. Hier werden sie zu Zügen geordnet, in denen alle Karren für ein Gleis zusammen stehen. Dann werden sie durch einen Schlepper, der vom äußern Ende der Ladebühne nach dem das Umfahren der Gleisköpfe gestattenden Ende fährt, nach ihrem Bestimmungsorte gezogen. Bei einer Fahrt werden nur Karren für die Ladebühne aufgenommen, nach der der Schleppezug geht. Auf der betreffenden Ladebühne wird jeder Karren durch den Begleiter des Zuges an dem Wagen ausgesetzt, für den der Inhalt bestimmt ist. Wenn das Gut auf dem Schienenwege in Umladewagen angefahren wird, unterscheidet sich das Verfahren nur dadurch, daß sich alle Bewegungen in Gleishöhe vollziehen. Der Empfang wird umgekehrt behandelt. Jeder Karren erhält nur Gut für eine bestimmte Stelle des Schuppens. Die beladenen Karren werden mit dem nächsten Aufzuge zum ersten Geschosse gebracht. Hier werden sie durch Schlepper nach den Empfangstellen der buchstäblich geordneten Empfänger, dem Kühlraume, oder sonstiger Empfangsstelle, auch zum Verladen für die Untergrundbahn**) gezogen. Nach Ankunft an diesen Stellen werden die Karren vom Zuge abgehängt und das Gut entladen oder je nach der Nachfrage nach Karren auf diesen gelassen. Die Züge bestehen gewöhnlich aus sieben oder acht, oft bis fünfzehn Karren; die Belastung wird fast ganz durch die Menge der Stücke und die gewünschte Verteilung, weniger durch die Zugkraft bestimmt.

Die Quelle enthält vergleichende Ergebnisse des frühern Handkarren- und jetzigen Schlepp-Betriebes, die die Vorteile des letztern erkennen lassen. B-s.

Bericht des Verkehrsamtes von Nordamerika über Unfälle 1920.

(Railway Age 1921 II, Band 71, Heft 20, S. 945, mit Abbildungen, Heft 22, 26. November, S. 1020.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Tafel 16.

Zusammenstellung I zeigt die Zahl der auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika Verunglückten für 1919 und 1920. Die Zahl der 1920 bei Zug- und Betriebs-Unfällen Getöteten ist mit 6495 dieselbe, wie 1919. Abb. 5, Taf. 16 zeigt die Zahl der getöteten Beamten, Fahrgäste, anderen am Betriebe Beteiligten und unbefugten Betreter des Bahnkörpers für 1916 bis 1920. Die Zahl der letztern ist 1920 mit 2166 um 387 geringer, als 1919; für 14 Jahre war sie ungefähr 5000 jährlich, hat aber seit 1916 ständig abgenommen. Die Zahl der Zugunfälle 1920 war 36313, der Schaden an Fahrzeugen und Straßen von 34 129 860 Dollar verteilt sich wie folgt: 10 110 Zu-

*) Railway Age 1918 II, Band 65, 2. August.

**) Organ 1922, S. 93.

sammenstöße mit 9 078 110, 22 477 Entgleisungen mit 22 987 790, 3726 andere Unfälle mit 2 063 960 Dollar Schaden. 1919 war der Schaden im Ganzen 22 675 820 Dollar, also weniger, als 1920 aus Entgleisungen allein. Abb. 6, Taf. 16 zeigt die Zahl der Verletzten und getöteten Fahrgäste und der Fahrgastkilometer für 1890 bis 1920. Die nicht tödlichen Verletzungen sind seit 1912 beträchtlich gesunken, die Fahrgastkilometer von ungefähr 56 auf 72 Billionen gestiegen.

Zusammenstellung II zeigt die Zahl der auf Wegetübergängen Verunglückten für 1917 bis 1920. Hier hat die Zahl der verunglückten Insassen von Kraftwagen im Verhältnisse zu allen Verunglückten mit Fußgängern und Insassen anderer Fahrzeuge seit 1917 stark zugenommen, die aller Getöteten ständig abgenommen.

1920 wurde einer von je 190 Lokomotivführern der Reisezüge getötet, einer von je 16 verletzt, einer von je 538 der Güterzüge getötet, einer von je 16 verletzt. Im Bahndienste wurde einer von je 2547 Beamten getötet, einer von je 22 verletzt. In den letzten drei Monaten des Jahres 1920 wurde ein Werkstättenarbeiter auf je 27 000 Arbeitsstunden verletzt, einer auf je 14 549 000 Arbeitsstunden getötet.

Zusammenstellung I. Verunglückte 1919 und 1920.

Art der Unfälle	1920		1919	
	Getötet	Verletzt	Getötet	Verletzt
Fahrgäste:				
bei Zugunfällen	95	4 631	110	4 549
bei Betriebs-Unfällen	169	3 825	191	3 598
Im Ganzen	264	8 456	301	8 147
Beamte im Dienste:				
bei Zugunfällen	422	3 385	359	2 955
bei Betriebs-Unfällen	1 685	43 535	1 334	33 325
Im Ganzen	2 107	46 920	1 693	36 280
Fahrgäste und Beamte im Dienste im Ganzen	2 371	55 376	1 994	44 427
Beamte nicht im Dienste	91	314	66	321
Andere am Betriebe Beteiligte:				
bei Zugunfällen	11	86	9	61
bei Betriebs-Unfällen ¹⁾	1 856	5 642	1 873	5 134
Im Ganzen	1 867	5 728	1 882	5 195
Unbefugte Betreter des Bahnkörpers²⁾:				
bei Zugunfällen	48	77	32	63
bei Betriebs-Unfällen	2 118	2 291	2 521	2 595
Im Ganzen	2 166	2 368	2 553	2 658
Obige im Ganzen	6 495	63 786³⁾	6 495	52 601
Bei anderen Unfällen	463	104 522	483	96 452
Im Ganzen	6 958	168 308	6 978	149 053

¹⁾ Enthält durch Züge auf Wegetübergängen Getroffene, von denen 1920 1790 getötet wurden, einschließlic 100 als unbefugte Betreter des Bahnkörpers bezeichnete. 1919 wurden im Ganzen 1784 getötet.

²⁾ Ein kleiner Teil der als unbefugte Betreter des Bahnkörpers Bezeichneten betrifft Beamte.

³⁾ Hiervon meldeten die Bahnen 529 als nachher gestorben.

Zusammenstellung II. Auf Wegetübergängen Verunglückte 1917 bis 1920.

Jahr	Verunglückte im Ganzen			Insassen von Kraftwagen	
	Getötet	Verletzt	Im Ganzen	Verunglückte	%
1920	1791	5077	6868	5250	76
1919	1784	4616	6400	4790	73
1918	1852	4683	6535	4240	63
1917	1969	4764	6733	4083	59

Zahnbahnen.

O. Z.	Strecke	Jahr	Spur m	Länge der Zahn- stange km	Steilste Neigung %	Zahl Zahn- Lokomo- tiven	Bauart
1	Königswinter-Drachenfels	1884	1,00	2,0	20	3	rein Zahnrad, Riggenbach
2	Rüdesheim-Niederwald	1884	1,00	2,4	20	4	" " " " " "
3	Stuttgart-Degerloch	1885	1,00	2,0	17,2	10	" " " " ab 1902 elektrisch
4	Zakarotz, Ungarn	1885	1,00	4,3	15	2	gemischter Betrieb, " "
5	Assmannshausen-Niederwald	1885	1,00	1,5	20	3	rein Zahnrad, " "
6	Harzbahn, Blankenburg-Tanne	1885/1915	1,435	7,5	6	12	gemischter Betrieb, Abt
7	Neapel-Salvator Rosa	1886	1,435	0,8	7	3	" " " " Riggenbach
8	Salzburg-Gaisberg	1887	1,00	5,5	25	4	rein Zahnrad, " "
9	Langres, Frankreich	1887	1,00	1,5	17,2	2	gemischter Betrieb, " "
10	Indische Bahnen, Boulan-Pafs	1887	1,676	11,3	5	2	" " " " Abt
11	Padang, Sumatra	1889/1920	1,067	35,0	8	43	" " " " Riggenbach
12	Königswinter-Petersberg	1889	1,00	1,4	26	2	rein Zahnrad, " "
13	Achenseebahn, Jenbach	1889	1,00	3,36	16	3	gemischter Betrieb, " "
14	Eschweiler Bergwerks-Verein	1889	1,435	0,5	7	3	" " " " " "
15	Stahlwerke Bochumer Verein	1890/1913	1,435	0,3	5,55	2	" " " " " "
16	Corcovado-Bahn, Brasilien	1890	1,00	1,47	26	1	rein Zahnrad, " "
17	Villa Nova de Gaya, Oporto	1891	1,67	0,75	12,5	2	gemischter Betrieb, " "
18	Petropolis, Brasilien	1891	1,00	2,0	15	4	rein Zahnrad, " "
19	Honau-Lichtenstein, Württemberg	1892/1912	1,435	2,13	10	5	gemischter Betrieb, " "
20	Funchal, Madeira	1892	1,00	4,8	25	4	rein Zahnrad, " "
21	Usui-Toge-Bahn, Japan	1893	1,067	7,77	6,67	19	gemischter Betrieb, Abt, ab 1911 elektrisch
22	Transval, Z. A. S. M.	1893	1,067	3,78	5	4	" " " " Riggenbach
23	Zuckerfabrik Weferlingen	1895	1,435	0,23	5	1	" " " " " "
24	Lehesten, Thüringen	1898	1,435	1,3	8	1	" " " " Abt
25	Brohltalbahn, Rhein	1899/1913	1,00	4,37	5	3	" " " " " "
26	Eulengebirgsbahn	1900	1,435	4,3	6	3	" " " " " "
27	Freudenstadt-Klosterreichenbach	1900	1,435	5,62	5	5	" " " " Riggenbach
28	Ilmenau-Schleusingen	1901	1,435	4,34	6,25	3	" " " " Abt
29	Djamboe-Pingit, Java	1902	1,067	5,6	6,5	5	" " " " Riggenbach
30	Theresopolis, Brasilien	1903	1,00	4,3	15	2	rein Zahnrad, " "
31	Oberlausitzer Kreisbahn	1903	1,435	1,7	5	3	gemischter Betrieb, Abt
32	Zentral-Nord-Bahn, Bolivia	1904	1,00	9,6	6	3	" " " " " "
33	Holzstoff-Fabrik Albrück	1905	1,435	0,4	8	2	" " " " " "
34	Leopoldina-Bahn, Brasilien	1905/14	1,00	6,0	15	13	rein Zahnrad, Riggenbach
35	Benguella, Süd-West-Afrika	1905/6	1,067	2,12	6,25	4	gemischter Betrieb, " "
36	Papierfabrik Kinsau am Lech	1905	1,435	0,36	15	1	" " " " " "
37	Italienische Staatsbahn für Sicilien	1907/12	0,95	25,0	7,5	20	" " " " Strub
38	Buenos-Aires und Valparaiso, Transanden-Bahngesellschaft	1908	1,00	50,0	8,0	2	" " " " Abt
39	Höllentalbahn, Baden	1909/21	1,435	7,17	5,5	7	" " " " Riggenbach
40	Arica-La-Paz-Bahn, Chile	1910/13	1,00	36,0	6,0	5	" " " " Abt
41	Chilenische Längsbahn	1910/11	1,00	27,5	6,0	8	" " " " " "
42	Wendelsteinbahn, Bayern	1911	1,00	6,5	23	3	" " " " Strub, elektrisch
43	Aringay-Baguio, Manila	1912/13	1,067	14,1	12	3	" " " " Abt
44	Leuk-Leukerbad, Schweiz	1913	1,00	4,6	16	1	" " " " " "
45	Metall- und Farbwerke Oker, Harz	1921	1,435	0,3	11,1	1	" " " " " , elektrisch

236

Verlängerung der Linie 3 der Stadtbahn in Paris bis zum Lilas-Tore mit Verbindung nach Linie 7 beim Pré-St. Gervais-Tore.
(L. Biette, Génie civil 1922 I, Band 80, Heft 5, 4. Februar, S. 97, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 und 12 auf Tafel 15.

Die Verlängerung der vom Champerret-Tore nach dem Gambetta-Platze führenden Linie 3 der Stadtbahn*) in Paris bis zum Lilas-Tore mit Verbindung nach Linie 7 beim Pré-St. Gervais-Tore ist eine der durch Gesetz vom 30. März 1910 als gemeinnützig erklärten Ergänzungen der Stadtbahn. Die Linie (Abb. 11 und 12, Taf. 15) folgt der Gambetta-Avenue in Verlängerung des unter dieser liegenden Zweiges der Linie 3 und bildet hinter dem Bahnhofs Lilas-Tor eine Schleife um dieses. Beim Lilas-Tore zweigt auch die Verbindung mit Linie 7 ab. Diese Verbindung biegt in den Sérurier-Boulevard ein und teilt sich in zwei Zweige: der eine schließt sich im Bahnhofs Pré-St. Gervais-Tor der Linie 7 hinten an deren Endschleife an, der andere erreicht Linie 7 nach dem Fêtes-Platze hin am Treff-

punkte der Pré-St. Gervais- und Bois-Straße. Am Anfange der Verlängerung ist unter der China-Straße eine unmittelbare Verbindung mit der Endschleife der Linie 3 hergestellt, damit die vom Champerret-Tore kommenden Züge das Gleis nach dem Lilas-Tore erreichen können. Die am 27. November 1921 eröffnete Verlängerung nach dem Lilas-Tore ist bis zum Scheitel der Endschleife 1537,95 m, die Verbindung mit Linie 7 über den rechten Zweig 651,5 m, über den linken 1160,35 m lang.

Die vom Champerret-Tore kommenden Züge setzen ihre Fahrgäste auf dem Bahnhofs Lilas-Tor L (Abb. 12, Taf. 15) ab, kommen in diesen nach Umfahren der Schleife S zurück und fahren dann wieder nach dem Champerret-Tore. Auf der Verbindung verkehren vorläufig nur Pendelzüge zwischen dem Bahnhofs Lilas-Tor L' der Verbindung und dem Bahnhofs Pré-St. Gervais-Tor der Linie 7. Die vom Champerret-Tore kommenden Züge können aber auch den Bahnhofs Lilas-Tor L' berühren, dann über den Gang A der Verbindung den Bahnhofs Pré-St. Gervais-Tor der Linie 7 erreichen, um auf dieser nach dem Palais Royal zu fahren. Auf der Rückfahrt gehen die Züge der Linie 7 am Treffpunkte der Bois- und

*) Organ 1922, S. 29, mit Plan Abb. 1, Taf. 4.

Pré-St. Gervais-Straße auf den unter dieser liegenden Gang B der Verbindung über, berühren den Bahnhof Pré-St. Gervais-Tor und erreichen den Bahnhof Lilas-Tor L', um dann über Linie 3 nach dem Champerret-Tore weiter zu fahren. Die beiden Arten des Betriebes spielen sich nicht gleichzeitig, sondern nach einander zu verschiedenen Stunden des Tages ab. Der Bahnhof Lilas-Tor L' der Verbindung ist zweigleisig, deren Bahnhof Pré-St. Gervais-Tor eingeleisig. Die beiden eingeleisigen Zweige der Verbindung vereinigen sich in einem dreigleisigen Gange unter dem Sérurier-Boulevard zur Einrichtung von Verbindungen zwischen den Gleisen der beiden Zweige.

B—s.

Gegenwart und Zukunft der Straßenbahnen von Berlin.

In einem Vortrage in der Deutschen maschinentechnischen Gesellschaft*) erörterte Dr.-Ing. Adler die großen technischen Schwierigkeiten beim Zusammenschlusse der früher getrennt verwalteten Straßenbahnen in Berlin gelegentlich der Bildung der Einheitsgemeinde. So war durch die Vereinigung die Zahl von nur drei Arten von Triebmaschinen bei der „Großen Berliner Straßenbahn“ auf 33 angewachsen; Vereinfachung und Vereinheitlichung war unbedingt erforderlich. In großem Umfange fand ein Austausch der Wagengattungen zwischen den 38 Bahnhöfen der Straßenbahn statt, um auf gleichen Bahnhöfen auch gleiche Wagen zu vereinigen und dadurch die Kosten der Erhaltung herabzusetzen.

Die Straßenbahn in Berlin hat ungefähr die Hälfte ihrer Wagen mit Luftdruck-, die Hälfte mit elektrischer Bremse ausgerüstet. Der Vortragende wies nach eingehenden Untersuchungen im Betriebe nach, daß in Zukunft bei Straßenbahnen für innerstädtischen Betrieb wegen weit überlegener Wirtschaft nur die elektrische Bremse in Frage kommen kann, die Luftdruckbremse ist nur bei Vorort- und Überland-Strecken am Platze. Von den Bauarten der Wagen muß bei Bahnen mit vielen Haltestellen, häufigem Anfahren und schweren Zügen die zweiachsige der Billigkeit wegen der vierachsigen vorgezogen werden.

In der Frage: Rolle oder Schleifbügel für Stromabnehmer gehen die Ansichten weit auseinander. Für Neubauten ist der Schleifbügel unter allen Umständen vorzuziehen, aus wirtschaftlichen Gründen muß jedoch die Rolle jetzt in Berlin noch beibehalten werden, es ist aber dafür gesorgt, daß die Fahrleitungen bei Umbauten auch für Schleifbügel eingerichtet werden, so daß diese in Zukunft auch in Berlin allgemein eingeführt werden können.

Wesentlich für die Verringerung der Kosten der Erhaltung und die Verminderung der Unfälle ist die gründliche Ausbildung der Mannschaften, wie sie jetzt bei der Straßenbahn den Fahrern und Handwerkern in besonderen Schulen zu Teile wird. Dadurch war

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Bayern.

Ernannt: Der Oberregierungsrat Ministerialrat Koch in München zum Präsidenten der Eisenbahndirektion in Würzburg.

Reichsverkehrsministerium,

Versetzt: Die Oberregierungsbauräte Froese, bisher in Saarbrücken, zur Eisenbahndirektion nach Breslau, Baltin, bisher in Trier, zur Eisenbahndirektion nach Erfurt, Mayer, bisher in Erfurt, zur Eisenbahndirektion nach Trier.

es neben sonstigen technischen Verbesserungen an den Wagen und Triebmaschinen möglich, die Zahl der Beschädigungen der Anker in einem Jahre von monatlich rund 560 auf 70 bis 90 zu bringen.

Nach Besprechung der Mittel zur Deckung der Bedürfnisse des Verkehres in wirtschaftlich günstiger Weise wurden die jetzige Lage des Unternehmens und die Aussichten für die Zukunft erörtert. Für die Wiedererstarkung ist die Aufwendung größerer Beträge erforderlich, deren Beschaffung voraussichtlich eine Umwandlung der jetzigen Gestaltung des Betriebes bringen wird.

Elektrische Bahn Turin-Lanzo-Ceres.

(Marschall, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1922, Band 66, Heft 6, 11. Februar, S. 141.)

Anfang 1921 ist die 43 km lange regelspurige, mit Gleichstrom von 4000 V betriebene Bahn Turin-Lanzo-Ceres in das Sturatal eröffnet. Die steilste Neigung ist 35‰, der kleinste Bogenhalbmesser 200 m. Die Bahn hat einen, auf der Strecke Ciriè-Lanzo zwei kupferne Fahrdrähte mit je 60 qmm Querschnitt. Die Fahrleitung verursacht 15‰ größten Abfall der Spannung. Die „Società Alta Italia“ liefert Drehstrom mit 22000 V und 50 Schwingungen in 1 sek an zwei Zweimaschinen-Umformer für 650 kW im Unterwerk Ciriè. Die Maschinensätze sind 30‰ während 30 min., 100‰ während 5 min überlastbar.

Die von Brown, Boveri und G. gelieferten D-Lokomotiven haben 42 t Betriebsgewicht, 560 PS Stundenleistung bei 31 km/st. Die vier Achsen tragen je eine Triebmaschine für 140 PS mit Selbstkühlung, die Aufhängung ist die bei Straßenbahnen übliche. Je zwei Triebmaschinen sind ständig in Reihe geschaltet, so daß die Klemmenspannung der Triebmaschine 2000 V ist; die Stromdichtung ist für 4000 V gegen Erde bemessen. Für größere Geschwindigkeit der Reisezüge wird das Magnetfeld der Triebmaschinen geschwächt, ohne deren Leistung zu vermindern. Zum Anfahren und Regeln der Geschwindigkeit dient Reihen-Neben-Schaltung der beiden Triebmaschinengruppen; die Preßluftbremse kann durch Kurzschlußbremsung unterstützt werden. Für alle Schaltungen dient ein durch Gestänge von den Führerständen betätigter Schalter der Triebmaschinen in der Mitte des Fahrzeuges. Preßluft für die Bedienung von Bremse, Stromabnehmer und Hauptschalter wird durch einen Preßpumpensatz mit Triebmaschine für 110 V erzeugt. An dieser Spannung liegt auch die Beleuchtung. Die Fahrdrachtspannung von 4000 V wird für diese Zwecke auf 110 V abgespannt. Auf Neigungen bis 14‰ sollen Reisezüge von 105 t mit 65 km/st, Güterzüge von 210 t mit 45 km/st, auf Neigungen bis 35‰ Reisezüge von 45 t mit 45 km/st, Güterzüge von 70 t mit 30 km/st befördert werden.

B—s.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Bayern.

Ernannt: Der Oberregierungsrat Ministerialrat Koch in München zum Präsidenten der Eisenbahndirektion in Würzburg.

Reichsverkehrsministerium,

Versetzt: Die Oberregierungsbauräte Froese, bisher in Saarbrücken, zur Eisenbahndirektion nach Breslau, Baltin, bisher in Trier, zur Eisenbahndirektion nach Erfurt, Mayer, bisher in Erfurt, zur Eisenbahndirektion nach Trier.

In den Ruhestand getreten: Oberregierungsbaurat Schiller, Mitglied der Eisenbahndirektion Würzburg.

Zweigstelle Preußen-Hessen.

In den Ruhestand getreten: Oberregierungsbaurat, Geheimer Baurat Kaufmann, Mitglied der Eisenbahndirektion Altona.

—k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Selbsttätige Kuppelung.

Englisches Patent Nr. 170467 von F. H. Addis Bridlington.

Hierzu Zeichnung Abb. 6 und 7 auf Tafel 15.

Die beiden Kuppelköpfe 1 und 2 sind im Rahmen 3 beweglich gelagert. Beim Kuppeln berühren sich die Stoffsflächen der Kuppel-

köpfe und der Hakenbügel 11 greift über die oben geschlitzten Köpfe hinter die Sperrklinke 10, die mit der drehbaren Schraubenspindel 14 festgestellt werden kann. Der Drehbolzen für die doppelarmige Sperrklinke ist in Seitenrippen 13 der Kuppelköpfe gelagert.

A. Z.

Bücherbesprechungen.

Archiv für Wärmewirtschaft. Zeitschrift für die gesamte Wärmewirtschaft. Herausgeber: Verein Deutscher Ingenieure, Berlin, Sommerstraße 4a, Postscheckkonto 49405. 12 Hefte im Jahre. Preis 100 M.

Bei dem Erscheinen des Heftes 1 des 3. Jahrganges weisen wir wiederholt unsere Leser auf dieses höchst wirksame Mittel zur Hebung der allgemeinen, wie jeder Einzel-Wirtschaft hin. Die ausgiebigste Verwertung der uns von der Natur unmittelbar oder mittelbar gebotenen Wärme, an sich die wichtigste Grundlage guter Weltwirtschaft, hat heute eine ausschlaggebende Bedeutung gewonnen,

sie wird daher in allen führenden Ländern zum Gegenstande angestrengtester Forschung gemacht. Die schon erzielten Erfolge sind überraschend große, jedoch dem einzelnen Beteiligten nur schwer zugänglich, weil ihre Mitteilung in einer sehr großen Zahl von Einzelarbeiten ohne Zusammenhang erfolgt. Für das Archiv werden nun etwa 500 Quellen bearbeitet, so daß es neben wertvollen Aufsätzen eine erschöpfende Übersicht über das täglich wachsende Gebiet bietet, ein für jeden unentbehrliches Mittel, der für die Güte der Wärmewirtschaft eines Betriebes verantwortlich ist.