

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVII. Band.

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

9. Heft. 1910. 1. Mai.

Einschienbahn und Kreiselwagen. †)

Von Dr.-Ing. G. Barkhausen, Geheimem Regierungsrate, Professor zu Hannover.

Nachdem durch die Fahrversuche von Brennan*) und Scherl**) die Möglichkeit, einen Wagen nur auf Mittelstützung laufen zu lassen, tatsächlich erwiesen ist, dürfte es an der Zeit sein, zu erörtern, wie sich der Vergleich zwischen Bahnanlagen mit einschienigen und zweischienigen Gleisen stellt, um zu erkennen, ob die Anlage von Einschienbahnen überhaupt erstrebenswert ist. Nur wenn diese Untersuchung bejahend ausfällt, lohnt sich das Eingehen auf den diese Bahnen bedingenden Kreiselwagen durch Beschreibung seiner Anordnung und Wirkungsweise.

I. Vergleich der Eigenschaften der beiden Bahnarten.

I. 1. Linienführung.

Der Vergleich der neuen Bahnart mit der alten mag an die verschiedenen Stufen des Entwurfes einer Bahn anknüpfen.

Die Führung der Linie in einem bestimmten Gelände hängt innerhalb der von der Natur gesteckten Grenzen wesentlich von der richtigen Beeinflussung der Widerstände durch die Bahngestaltung ab. Die zweite Hauptquelle der Widerstände, der Luftwiderstand wird für Fahrzeuge gleicher Größe für beide Bahnarten dieselbe sein.

Von sehr erheblichem Einflusse auf die Minderung der Bewegungswiderstände ist die Einführung der Drehgestellfahrzeuge gewesen, auch dieser Umstand kommt beiden Bahnarten in gleicher Weise zu Gute, denn beide gestatten die Verwendung solcher Gestelle.

Bei dem Vergleiche können auch die Verhältnisse der Dampflokomotive ausscheiden, denn da der Kreiselwagen wegen des Kreiselantriebes wohl ganz auf elektrischen Betrieb angewiesen ist, sich aber die Erzeugung des Stromes in den Fahrzeugen selbst im Gegensatze zur Zuleitung von außen bislang bei allen Versuchen als unvorteilhaft und unzweckmäsig erwiesen hat, so dürfte der Kreiselwagen wohl auf die Bahnen mit Zuführung elektrischen Stromes beschränkt bleiben.

Bezüglich des elektrischen Antriebes ist aber wieder kein wesentlicher Unterschied der Bahnen zu erkennen, höchstens

spricht die größere Freiheit des Raumes für die Anbringung der Triebmaschinen für die einschienige Bahn.

Nach dieser Festlegung gleichartiger Umstände sind nun die Verschiedenheiten der Verhältnisse zu erörtern.

Der Lauf der üblichen Doppelkegelachse auf zwei Schienen ist ein gewaltsamer Vorgang, da an jedem Rade nur ein Kreis richtig rollt; alle von diesem aus der Gleismitte näher liegenden müssen wegen zu großen Durchmessers nach hinten, alle außerhalb liegenden wegen zu kleinen Durchmessers nach vorn schleifen, was Arbeit erfordert und Reifen und Schienen abnutzt. Die Versuche, die aus diesem Grunde mit zylindrischen Reifen angestellt wurden, haben bekanntlich aus anderen Gründen keine befriedigenden Ergebnisse gehabt. Macht sich das schon bei der Fahrt in der Geraden fühlbar, so tritt es im Gleisbogen noch stärker auf, da hier selbst die beiden in der Geraden richtig rollenden Kreise einer Achse fast nie auf einer Kegelfläche liegen, was bei richtigem Laufe der Fall sein müßte. Wegen der für geringe Geschwindigkeiten stets zu starken Überhöhung der äußeren Schiene läuft grade bei schweren Güter-Lokomotiven und -Wagen das innere Rad auf großem, das äußere auf kleinem Durchmesser, so daß hier noch stärkere Schleiferscheinungen auftreten, als in der Geraden, die wohl hauptsächlich das Auslaufen der Reifen und die starke Seitenabnutzung der Bogeninnenschienen erklären.

Bildet man die Schiene der Einschienbahn im Kopfe leicht gewölbt und den Reifen mit zwei Spurkränzen noch etwas flacher hohl, so fallen diese Schleiferscheinungen fast ganz fort, und zwar ebenso im Bogen, wie in der Geraden, da sich die beiden gewölbten Flächen bei Schrägstellung des Wagens auf einander abwälzen, ohne daß eine Änderung im Rollzustande entsteht. Bislang sind bei den Versuchen freilich stark gewölbte Schienen und stark gekahlte Reifen verwendet, doch ist anzunehmen, daß sich die bei der Schwebbahn verwendeten flacheren Formen auch hier als günstiger erweisen werden.

Bei der Zweischienbahn nimmt die äußere Bogenschiene eine sehr starke Neigung nach innen an, und wird von langsam fahrenden, schweren Achsen in ungünstiger Richtung be-

*) Organ 1908, S. 49; 1910, S. 146.

**) Organ 1909, S. 148.

†) Le Génie Civil, 26. März 1909, Nr. 21, S. 410 mit Darstellung der Brennanschen Anordnung mit wagerechten Kreiselachsen.

lastet, da man die Querneigung des Gleises der Fahrgeschwindigkeit nicht anpassen kann.

Bei der Einschienenbahn trifft letzteres zwar auch zu, aber die Wagen stellen sich selbsttätig richtig ein, und da man die Schiene der mittlern Geschwindigkeit entsprechend neigen kann, so kommt eine wesentlich günstigere Belastung zu Stande.

Außerdem wirkt der Fehler der Gleisneigung bei der Zweischienenbahn in der Breite des Gleises, bei der Einschienenbahn in der dreifach kleinern Schienenkopfbreite, und selbst darauf kommt er nicht voll zur Geltung, da das Rad auf der Schiene der Quere nach frei kippt, was bei der Zweischienenbahn unmöglich ist.

Aus allen diesen Umständen folgt, daß der Rollwiderstand auf einer Schiene geringer ist, als bei der Achse mit zwei festen Rädern, daß man also die Einschienenbahn stärker krümmen und neigen kann, als die Zweischienenbahn. In der Tat ist bei der vorhandenen Einschienenbahn, der Schwebelbahn Barmen-Vohwinkel lange Zeit eine Krümmung von 8 m Halbmesser in starker Gegenneigung in einer Kehrschlinge in Betrieb gewesen, ohne daß Bedenken dadurch entstanden wären. Demnach wird man bei der Linienführung der Einschienenbahn freier in der Anschmiegung an das Gelände sein, sie also örtlich und wirtschaftlich günstiger gestalten können.

Betont werden mag noch, daß alle diese Vorteile bei den zwangläufigen, angeblichen Einschienenbahnen*) von Lartigue, Meigs, Enos, Cook, Dietrich, Behr, Lehmann, die alle mehr, als eine Schiene, bis zu fünf besitzen, verschwinden, daher die hier hervorgehobenen Eigenschaften nicht haben.

I. 2. Grunderwerb.

Da die von einer Bahn in Anspruch genommene Breite nicht von dem Gleise, sondern von der Fahrzeugbreite abhängt, die Fahrzeuge aber bei beiden Bahnarten im Wesentlichen dieselben Maße haben werden, so ist kein Gewinn an Verkehrsbreite zu erwarten.

Selbst der Gedanke, die Böschungen eines Dammes unter die Fahrzeuge treten, diese also gewissermaßen auf einer Schneide laufen zu lassen, ist wegen des erforderlichen Widerstandes gegen Querverschiebungen, dann auch deshalb undurchführbar, weil man an den Fahrzeugen für Notfälle Stützvorrichtungen anbringen muß, die fast die Breite der Fahrzeuge beanspruchen und nicht wohl auf tief liegende Dammfüße herabgelassen werden können.

Trotzdem ist bezüglich der Breite des Grunderwerbes auf Ersparungen zu rechnen.

Zunächst wird diese Möglichkeit durch die bessere Anschmiegung an das Gelände in erheblichem Maße gegeben, so dann können in Einschnitten die Gräben unter die Fahrzeuge gelegt werden, da man die Notstützen sehr wohl in die Gräben senken kann, und weil die Last auf Dämmen weiter von der Kronenkante abgerückt wird, nämlich in die Gleismitte, so können die Böschungen und etwaigen Stützmauern steiler gestaltet, also die Dammfüße schmaler gemacht werden.

Wenn man auch in neuester Zeit mehr und mehr davon abkommt, auch nur Kleinbahnen in Landstraßen einzulegen,

so bleibt doch zu betonen, daß man eine Schiene in die Krone der Landstraße, und noch mehr in städtische Straßen sehr viel billiger und unter geringerer Störung des Straßenverkehrs einlegen kann, als ein zweischieniges Gleis.

Die Einschienenbahn wird daher auch bezüglich des Grunderwerbes Vorteile bieten.

I. 3. Erdarbeiten und Unterbau.

Auch bezüglich der Erdarbeiten wirkt die Fähigkeit, sich dem Gelände besser anzuschmiegen, bekanntlich günstig, was zahlenmäßig nur durch vergleichende Massenberechnungen erwiesen werden kann, erfahrungsgemäß aber recht erhebliche Erfolge hat. Aus demselben Grunde werden manche Bauwerke überflüssig, und die auszuführenden nehmen kleinere Maße an.

Brücken, besonders auch Hoch-Standbahnen, erfordern für die eine Schiene nur einen Träger und jedenfalls sehr schmale Fahrbahnen, können übrigens offen bleiben, oder bieten gute Gelegenheit zur Gewinnung von Oberlicht.

Trogbrücken werden wegen der gleichen Fahrzeugbreiten gleiche Breiten, wegen der ungünstigern Lastlage bei eingleisiger Anordnung aber schwerere Querträger erhalten, was aber durch den Wegfall der Hälfte der Zahl der Längsträger bei schwererer Ausbildung der verbleibenden ausgeglichen wird.

Wegen der günstigern Belastung der Dämme wird man in der Wahl des Schüttbodens minder ängstlich zu sein brauchen, worin eine Ersparung begründet ist.

Die Querentwässerung wird von der einschienigen Anlage günstig beeinflusst. Die harten Rippen, die sich hauptsächlich unter den Schienen bilden, erschweren bekanntlich den Ablauf des Wassers. Diese Rippe liegt bei nur einer Schiene mitten, die Entwässerung bleibt nach beiden Seiten frei, und eine zweigleisige Einschienenbahn ist in dieser Beziehung noch ebenso günstig, wie eine eingleisige Zweischienenbahn.

I. 4. Oberbau.

Im Oberbaue würde die Einschienenbahn erhebliche Erleichterungen bringen.

Im Zweischienengleise muß die Schiene auf mehr als die Hälfte der Last bemessen werden, da sie außer der reinen Last und deren Vergrößerung durch Vereinigung mit den Seitenkräften zu einer geneigten Mittelkraft noch die erheblichen, aus den seitlichen Kippmomenten folgenden, lotrechten Kräfte aufzunehmen hat. Für das einschienige Gleis fällt letztere ganz fort. Da nun ein Träger für eine bestimmte Last mit erheblich günstigerem, das heißt leichterem Querschnitte durchzubilden ist, als zwei Träger je für die halbe Last, hier der eine Träger aber noch leichter belastet ist, als die zwei zusammen, so wird in den Schienen eine erhebliche Gewichtsersparung eintreten. Dazu kommt nach dem unter I. 1 Gesagten, daß die Schienen der Zweischienenbahn an gewissen Stellen, namentlich im Außenstrange der Gleisbogen bezüglich der Lastrichtung ungünstiger zu stehen kommen, als die der Einschienenbahn, woraus sich abermals eine Erleichterung der Schiene und der Befestigungsmittel ergibt, die an sich nur wenig über die Hälfte des Gewichtes für die Zweischienenbahn beanspruchen.

*) Organ 1895, S. 129; 1904, S. 72.

Die vom Zweischienengleise geforderte Regelung der Höhenlage geht sehr weit, nicht wegen der Wirkung der Höhenfehler an sich, sondern wegen der großen Gefahren ungleichmäßiger Höhenlage der beiden Stränge. Diese Schwierigkeit fällt bei einer Schiene fast ganz fort, da kleine Höhenfehler hier keine Kippbewegungen, sondern nur lotrechte Schwankungen der Fahrzeuge bedingen. Die Gleisregelung wird also billiger werden.

Die Querschwellen der Zweischienengleise sind als solche auf eine lange schmale Grundfläche beschränkt, geben deshalb keine günstige Verteilung der Last auf die Bettung und nur wenig Kopffläche für den Widerstand gegen Seitenverschiebungen. Den Unterstützungen der Schiene der Einschienenbahn kann man eine vom Lastpunkte nach allen Seiten gleichartig erstreckte Grundfläche geben, also erhält man bessere Druckverteilung, mehr Widerstandsfläche gegen Seitenverschiebung und doch bei gleicher Last im Ganzen dieselbe Reibung auf der Bettung.

An Bettung wird man nicht unbeträchtlich sparen, da man nur so viel Breite nötig hat, wie zur Verhinderung von Seitenbewegungen erforderlich ist, und in dieser Beziehung ist das Gleis dieser Bahnart nach Obigem an sich günstig. Im Übrigen kann die Kronenfläche der Bahn frei liegen bleiben, was günstig für den Verkehr der Beamten und Arbeiter und auch für die Entwässerung ist.

Die Neigung der Schiene in den Bogen ist ohne besondere Mittel herzustellen, in der Geraden steht die Schiene lotrecht, was zur Vereinfachung aller Formen beiträgt.

Einseitige Schienenabnutzungen und das Auslaufen der Reifen können nicht vorkommen, da der symmetrische Reifen immer gleichmäßig auf der gewölbten Schienenfläche läuft. Auch ist die Abnutzung beider Teile bei fast völligem Wegfallen der Schleiferscheinungen und erheblich größerer Breite der Berührung zwischen Rad und Schiene geringer.

Die meisten der aufgeführten Umstände bilden beim Zweischienengleise Gründe für die anscheinend unüberwindliche Schwierigkeit der Stofsfrage. Wenn auch heute noch keine endgültige Lösung in dieser Beziehung angegeben werden kann, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß die im Ganzen beträchtlich einfacheren Verhältnisse des Einschienengleises auch die Lösung dieser Aufgabe erleichtern werden.

Neue Formen brauchen für das Einschienengleis nicht ersonnen zu werden, die vorhandenen entsprechen auch dessen Bedürfnissen durchaus.

Da das Wandern der Gleise wohl sicher mit durch die ungünstigen Rollverhältnisse der zweirädrigen Doppelkegelachse verursacht wird, so ist auch dessen Verminderung von dem Einschienengleise zu erwarten, zumal die Befestigung der Schiene auf den Stützkörpern eine gute sein kann, und diese richtig geformt dem Wandern eine große Druckfläche in der Bettung entgegen setzen.

I. 5. Gleisverbindungen.

Drehscheiben und Schiebebühnen spielen bei elektrisch betriebenen Fahrzeugen, zu denen die Kreiswagen gehören müssen, nur eine geringe Rolle, da diese Fahrzeuge nicht

gedreht werden; selbst in den Werkstätten findet man sie vielfach nicht mehr. Wo sie etwa noch nötig werden, können sie mit einem abgestrebten Mittelträger übrigens nach vorhandenen Mustern gebaut werden.

Von großer Bedeutung sind die Weichen. Bei der vorhandenen Einschienenbahn, der Schwebbahn, sind diese sehr schwerfällig, ja manche Ingenieure haben behauptet, daß die Schwebbahn der Weichen wegen nicht möglich sei. Bei dieser Bahnart laufen die Fahrgestelle auf den Schienen, die Wagen hängen darunter, der starke Hängebügel muß die Fahrachse lotrecht kreuzen, für ihn muß also in den Weichen durch einen weiten, offenen Schlitz gesorgt werden, die Weiche wird zu einem, einer Schiebebühne oder Drehscheibe ähnlichen verschiebbaren Gleisstücke. Bei der einschienigen Standbahn verschwindet diese Schwierigkeit ganz. Man braucht nur an das im Grundrisse zugeschärfte Ende der einen Schiene beiderseits zwei krumme Weichenzungen zu legen, deren Wurzeln die Enden des geteilten Stranges bilden, und die wechselweise an das feste Gleisende anschlagen. Man erhält so einen Strang ohne Lücke in der Fahrfläche und Fahrkante. Das Aufschneiden ist möglich, wenn man die abliegende Zunge durch die Fliehkraft der ersten Achse anlegen läßt, und beide Zungen gekuppelt sind, legt man die Zungen aber unverrückbar fest, so ist die Weiche von selbst Entgleisungsweiche für verkehrte Fahrten mit der Spitze, wie sie heute zur Verhütung feindlicher Fahrten wohl angewendet werden. Übrigens sind die Zungen nicht unbedingt nötig, auch die Schleppweiche kann verwendet werden.

Entgleisung bei halber Stellung kann, wie bei der Schwebbahn, dadurch verhütet werden, daß der Fahrstrom so lange abgeschnitten ist, wie die Weiche nicht vollkommen anliegt, auch kann man eine selbsttätige Anstellung der Bremsen einrichten.

Da alle Kreuzung- und Herz-Stücke wegfallen, nur die beiden Zungen oder zwei Schleppstücke vorzusehen sind, so fällt die Weiche im Ganzen erheblich einfacher aus, als die heutige.

Übrigens mag hier betont werden, daß die Weichen bei manchen neueren Bahnanlagen, für die die Kreisbahn in Frage kommt, keine erhebliche Rolle mehr spielen, da man diese aus schleifenartig geschlossenen Einzelstrecken zusammensetzt, wie die Stadtbahn in Paris, wo jeder Übergang durch Umsteigen vermittelt wird, die Weichen nur noch bei außergewöhnlichen Umsetzungen von Fahrzeugen benutzt werden. Der Grund hierfür liegt in dem Umstande, daß man die Leistungsfähigkeit jeder Linie durch die Zusammenführung mit einer andern wegen Verdoppelung des Zugzwischenraumes auf die Hälfte herabsetzt.

Die Lage zweier Zungen dicht bei einander auf gemeinsamen Stühlen, der Wegfall der schweren und verwickelten Aufschneidvorrichtungen und alle sonstigen Vereinfachungen erleichtern den Gang der Weiche, sodaß die Stellwerke einfacher gestaltet werden können: im Übrigen sind alle Sicherungswerke ebenso möglich, wie bei der zweisträngigen Weiche. Die Weichenbogen können schärfer sein.

I. 6. Fahrzeuge.

Setzt man den Wagenkasten oben über die Räder, wie heute üblich, so bleibt der Raum unten von den Seiten her gut zugänglich, während er von seitlichen Rädern in deren Bereiche ganz verdeckt wird. Untergestell und Kasten können ziemlich unverändert bleiben, bis auf die Hauptquerträger über den Gestelldrehzapfen, die bei der Einschienebahn wegen Fehlens der seitlichen Stützung auf den Rollen- oder Gleitlagern schwerer werden müssen.

Die Drehzapfen müssen Verdrehungen in Bogen um die lotrechte, in Neigungsbrüchen um die wagerechte Quer-Achse, dürfen dagegen keine Drehung des Kastens gegen die Gestelle um die wagerechte Längsachse gestatten. Das ist durch einen belasteten Kugelzapfen und seitliche Kragstücke unter dem Kasten, zwischen denen die Gestellmitte steht, erreichbar.

Über den Drehzapfen sind starke Doppelquerträger anzuordnen, deren Enden federnd die Langschwelen tragen, die die Unterkanten des gewöhnlichen Kastens bilden. Die Querträger tragen auch die Gestellführungen. Das Drehgestell wird wie üblich gegen die Achsen abgefedert, doppelte Federung ist also möglich.

Die Drehgestelle für nur eine Mittelreihe von Rädern fallen erheblich einfacher aus, als die heutigen, man wird bei ihnen daher leichter zu der so sehr erwünschten dreiachsigen Anordnung übergehen und sie doch noch leichter halten können. Die halbe Zahl der Räder wird gespart, wegen des wesentlich günstigeren Aufstandes auf den Schienen brauchen die Räder kaum verstärkt zu werden. Die nur aus Nabe und zwei Schenkeln bestehenden Achsen werden gleichfalls leichter. Heizung, Bremsen, Zug- und Stofs-Vorrichtung und die ganze Ausstattung des Wagens bleiben die alten. Hinzu kommen vier verstellbare lotrechte Stempel mit kleinen Rollen am Unterende, die elektrisch auslösbar in wenigen Sekunden hinabgelassen werden können, übrigens können die etwa stromlos gewordenen Kreisel den Wagen länger, als eine halbe Stunde aufrecht erhalten.

Die innere Einrichtung der Wagen steht hier ebenso frei, wie bei der Zweischienebahn.

I. 7. Sonstige Anlagen und Maßnahmen.

Die sonstigen Anlagen: Bahnhöfe, Signale, Werkstätten, der ganze Fahr-, Betriebs- und Bahnhofs-Dienst werden von der Neuerung nur in nebensächlichen Einzelheiten beeinflusst.

Die Frage der gemeinsamen Benutzung derselben Gleise durch beide Betriebsarten, wenigstens in Anschlussbahnhöfen, vielleicht auch auf der Strecke, führt nicht ohne Weiteres zu ersichtlichen Unmöglichkeiten, so daß sie der spätern Erörterung wohl wert erscheint.

Im Ganzen können hiernach von der Einschienebahn nicht unbedeutliche Vorteile erwartet werden.

II. Die Kreiselwagen.

Die vorstehenden Betrachtungen haben nur dann innere Bedeutung, wenn der Verkehr der Kreiselwagen möglich ist; diese Möglichkeit betrachtet der Verfasser als durch die Versuchswagen von Brennan und Scherl als erbracht, so sehr

verbesserungsfähig sie auch noch sein mögen. Diese Wagen sollen zunächst beschrieben, dann soll die Art der Kreiselmwirkung näher erläutert werden.

II. 1. Beschreibung der Kreiselwagen.

Die wichtigsten Hauptmaße und Verhältnisse sind für die beiden Versuchswagen in Zusammenstellung I angegeben. Dazu ist nur folgendes zu bemerken.

Bei dem Wagen von Brennan*) treibt eine Gleichstromtriebmaschine zwei Blindwellen durch Zahnräder, jede Blindwelle ist durch Kurbel und gegengewogene Kuppelstange mit einer innern Achse eines Drehgestelles verbunden. Der Drehzapfen läßt Drehung um die lotrechte und die wagerechte Querachse, nicht um die wagerechte Längsachse zu.

Zusammenstellung I.

	Scherl	Brennan
Probefahrten . . .	10. November 1909 in Berlin 10. Januar 1910 in Brooklyn	10. November 1909 in Gillingham 25. Februar 1910 in Gillingham
Gewicht t	1,8	22
Ladung t	0,75	15
Länge m	5,5	12,16
Breite m	1,00	3,04
Höhe m	1,07	3,95
Achsstand eines Ge- stelles m	0,5	1,60
Drehzapfen- abstand m	3,4	6,05
Raddurchmesser . m	0,29	0,92
Schiene- gewicht . . kg/m	10,9	35
Schwelenlänge . m	—	1,06
Triebart	Stromzuleitung	Petroleum-Gleichstrom
Stromerzeuger . .	—	{ 80 PS für Achsantrieb 20 PS für Kreisel
Triebmaschinen . .	je eine auf jeder innern Gestellachse	2 je 50 PS zwischen Drehgestellen
Triebachse	die innere jedes Gestelles	die innere jedes Gestelles
Drehzapfen	Kugelpfanne	Kugelpfanne
Kreisel Zahl	2	2
„ Durchmesser m	0,45	1,06
„ Gewicht je kg	62	750
„ Drall	Umdrehungen/Min. 8000	3000
„ Drallachse . .	lotrecht	wagerecht quer
„ Verstellungs- achse	wagerecht quer	lotrecht
„ -Triebmaschine je . . PS	0,37	10
„ Schmierung . .	Tropf-Öl	Kreislauf von Prefsöl
„ Luftleere mm Quecksilber	5	13 bis 16
Größte Fahr- geschwindigkeit km/St.	15	35
Krümmungs- halbmesser . . m	7,5 **)	10,5 und 32

*) Lichtbild in Engineering, 12. November 1909.

**) Mit voller Geschwindigkeit durchfahren.

Die Kreiselachsen tragen die Anker für Nebenschluß-Triebmaschinen, die Kreiselgehäuse die Ankerlager mit Weis-metall und Ölumlaufl unter Pressung und Kühlung. Die dauernd betriebene Luftpumpe hält im Gehäuse 13 bis 16 mm Luftspannung, weitere Verdünnung wird angestrebt. Der Wagen ist in einer Steigung von 77 ‰ gelaufen.

Die Petroleummaschine, der Stromerzeuger und die Kreisel nebst Verstellung sind in einer Hülle auf einem Ende des sonst offenen Wagens untergebracht.

Beim Wagen von Scherl (Textabb. 1) trägt je die innere Achse unmittelbar eine elektrische Triebmaschine, der der Strom durch einen Scheren-Rollen-Abnehmer aus Kupferleitungen neben der Schiene zugeführt wird. Ursprünglich erforderte der Drall der Kreisel zusammen 37 PS, nach Einhüllung und Absaugung der Luft ist der Widerstand jedes Kreisels auf 0,37 PS herabgegangen, die von Hauptstrom-Triebmaschinen mit 110 Volt geleistet werden.

Ein Fahrschalter bedient alle Maschinen. Die unter den Sitzen angebrachten Kreiselgehäuse sind mit den wagerechten Verstellungsachsen durch Kurbeln, Schubstangen, Winkelhebel und Zahnbogen so gekuppelt (Textabb. 2), daß die Verstellung genau gegenläufig erfolgen muß. Die Zusatz-Verstellung erfolgt durch eine Ölpumpe und einen »Servomotor«, der unter der Ölpressung ohne toten Gang anspricht und die Verstellung beschleunigt, sobald das Kippen des Wagens eine Verstellung ein-

(Schluß folgt.)

Abb. 1.

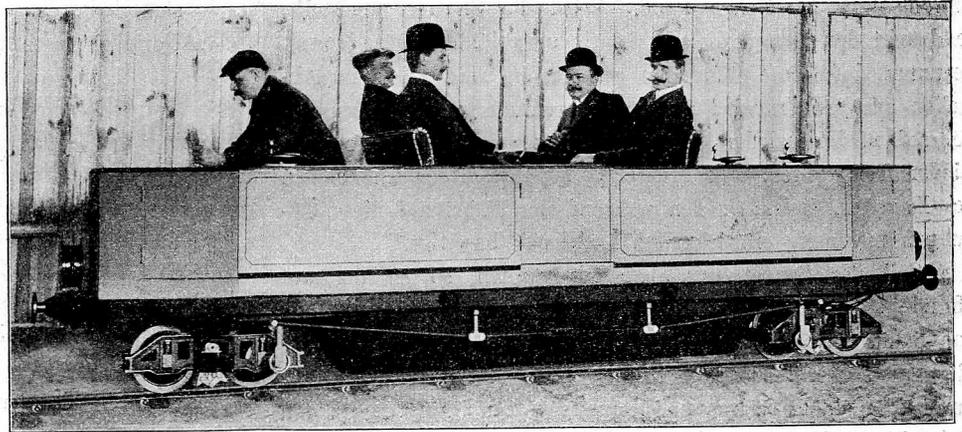
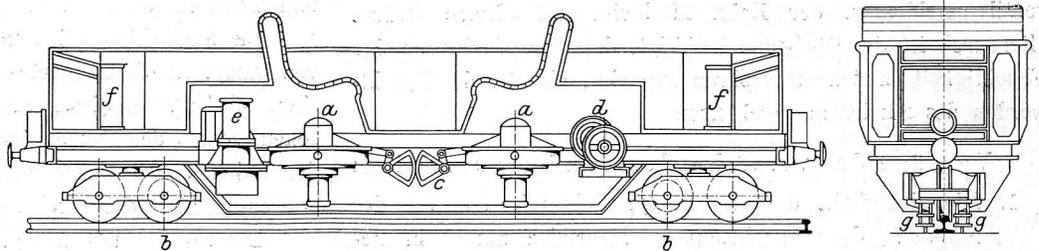


Abb. 2.



leitet. Die künstliche Verstellung bildet einen Bruchteil der natürlichen, und steht zu dieser in geradem Verhältnisse.

In Textabb. 2 sind a die Kreisel, b die Triebachsen, c die Kreiselkuppelung, d die Ölpumpe, e der »Servomotor« für künstliche Kreiselerstellung, f die Fahrschalter, g die Stromabnehmer.

In den vier Ecken sind vier lotrechte Stempel mit Rollen angebracht, die den Wagen abstützen, ehe die Kreisel auslaufen (Textabb. 1).

Beide Wagen sind Versuchswagen, haben daher noch keine für den Verkehr durchgebildete Wagenkästen erhalten.

Lokomotiv-Sandstreuer mit Dampf- und Preßluft-Betrieb.*)

Von H. Oelert, Eisenbahn-Direktor a. D. zu Frankfurt a. M.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XXII.

Der Sandstreuer für Dampfbetrieb (Abb. 1 und 2, Taf. XXII) besteht aus dem Krümmer A, der Kappe B, der Saugdüse C und dem an das untere Ende des Krümmers anschließenden Streurohre D. Am Dampfdom sitzt ein vom Führerstand aus zu bedienendes Dampfventil J.

Von dem Dampfventile J wird der Dampf durch ein Rohr von 12 mm Weite bis zum T-Stücke h geleitet und von hier aus durch ein 8,5 mm weites Rohr nach den auf beiden Seiten des Sandkastens angebrachten Saugkrümmern A. Mit dem Ventile J kann der Dampfstrom so geregelt werden, daß nur die grade nötige Menge Sand vor die Triebräder gelangt.

Soll der Sandstreuer angestellt werden, so ist der in der Ruhelage auf »Luft« stehende Hahn M auf »Sand« umzustellen und hierauf das Dampfventil zu öffnen. Die Form der Düse ergibt einen Dampfkegel, der sich an die Wandung des

Krümmers anlegt, an dieser als Kolben herabgleitet und hierdurch eine der Geschwindigkeit des Kolbens entsprechende Saugwirkung erzeugt. Diese saugt eine genügende Menge Streusand an, die durch das Rohr D vor die Triebräder gestreut wird. Um an der Saugmündung stets lockern Sand zu haben, ist die Kappe B angebracht, die verhindert, daß der Sand an dieser Stelle durch die darüber lagernden Sandschichten eingeklemmt wird und das unbeabsichtigte Eindringen des Sandes in den Krümmer A verhindert. Außerdem soll diese Kappe den beim Anstellen des Streuers durch den Kanal E eindringenden Luftstrom mittels ihrer nach unten geführten Wandung auf die Sandfläche herableiten, um den Sand kräftig aufzulockern, wodurch ein besseres Ansaugen erzielt wird.

Die Saugdüse C ist derartig eingerichtet, daß der beim Abstellen des Streuers in den Streurohren zurückbleibende

*) D. R. G. M.

Dampf durch die in dem Ventilgehäuse seitlich angebrachten Öffnungen F entweichen kann. Wird der Streuer angestellt, so drückt der Dampf die als Ventil ausgebildete Düse soweit herunter, daß diese Öffnungen geschlossen werden. Beim Abstellen des Streuers wird die Düse durch die darunter liegende Schraubenfeder wieder soweit gehoben, daß die Öffnungen wieder frei werden. Der Mantel G begünstigt das Entweichen des Dampfes, indem er den während der Fahrt auf diese Öffnungen ungünstig einwirkenden Luftdruck beseitigt.

Soll der Sandstreuer abgestellt werden, so ist der auf »Sand« stehende Hahn M auf »Luft« umzustellen. Die Zufuhr von Sand wird hierdurch sofort aufgehoben und das Durchblasen und Reinigen der Streurohre kann nun durch den weiter durchströmenden Dampf und Ansaugen von Luft durch den Hahn M erfolgen.

Sind die Rohre genügend gereinigt, so wird das Dampfventil geschlossen, der Hahn M bleibt auf »Luft« stehen. Hierdurch ist der Übelstand beseitigt, daß Dampf oder sonstige Feuchtigkeit in den Streurohren aufsteigt, also ist das Feuchtwerden des Sandes ausgeschlossen.

Vorzüge des vorstehenden Sandstreuers sind:

1. Die Sicherheit, daß der Dampf nicht mit dem vor der Mündung des Saugkrümmers lagernden Sande in Berührung kommt.
2. Gründliche Reinigung der Streurohre zu jeder Zeit, auch während der Fahrt.

3. Gründliche Reinigung der Schienen, also große Betriebssicherheit.

4. Geringe Anschaffungs- und Unterhaltungs-Kosten.

Der Sandstreuer für Preßluftbetrieb (Abb. 3 und 4, Taf. XXII) ist dem für Dampfbetrieb ähnlich, nur ist bei ihm eine einfache Saugedüse mit entsprechender Ausflußöffnung statt mit der selbsttätigen, beweglichen Saugedüse vorgesehen. Die Preßluft wird aus dem Bremsleitungsrohr zwischen dem Preßluftbehälter und dem Bremsventile entnommen und durch ein 10 mm weites Rohr bis zum T-Stücke h und von dort durch ein 7,5 mm weites Rohr nach den an beiden Seiten des Sandkastens angebrachten Saugkrümmern A geleitet. Soll der Streuer angestellt werden, so hat der Führer den Preßluftpfeife F zu öffnen. Die Preßluft tritt auf dem angegebenen Wege in die Saugedüsen C, entweicht durch die Düsenöffnung und wirkt in derselben Weise, wie bei Dampfbetrieb.

Da auch hier bei feuchter Luft oder durch Eindringen von Dampf in die Streurohre Verstopfungen nicht ausgeschlossen sind, so ist auch dieser Streuer mit einem Lufthahne M versehen, sodaß der Lokomotivführer die Streurohre auch während der Fahrt durch Umstellen dieses Hahnes und Ansaugen von Außenluft statt des Sandes gründlich reinigen kann.

Die Streuer mit Dampfbetrieb haben sich besonders bei Güterzuglokomotiven, die mit Preßluftbetrieb bei Schnell- und Personenzügen bewährt. Auch für mit Luftdruckbremsen ausgestattete Straßbahnfahrzeuge ist letztere Bauart zu empfehlen.

Lenkschilder an Lokomotiv-Schornsteinen.

Von Dr. R. Sanzin, Maschinen-Ingenieur der österreichischen Südbahn.

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 6 auf Tafel XXIII.

Bei Lokomotiven mit kurzem Schornstein und hochliegendem Kessel wird das Niederschlagen des Rauches oft der Lokomotivmannschaft hinderlich und den Fahrgästen lästig. Besonders tritt dieser Übelstand bei der Fahrt mit geschlossenem Regler ein, da die Wirkung des Blasrohres dann wegfällt.

Das Niederschlagen des Rauches ist auf die Luftverdünnung zurückzuführen, die bei rascher Fahrt hinter dem Schornstein und anderen Aufbauten auf dem Rücken des Kessels eintritt. Die Luft strömt hauptsächlich von oben her diesen Luftverdünnungen zu, und saugt dabei auch den Rauch und Dampf nach unten.

Ein einfaches und wirksames Mittel gegen das Niederschlagen des Rauches und Dampfes ist die Anbringung eines geneigten Blechschildes an der Rückseite des Schornsteines. Solche Rauchlenkschilder sind an älteren österreichischen Lokomotiven mit kegelförmigen Mantelschornsteinen vielfach in Verwendung und haben sich hier gut bewährt.

Bei diesen Mantelschornsteinen tritt der Rauch mit geringer Geschwindigkeit und ohne Führung aus und wird durch die starke Luftverdünnung hinter dem verhältnismäßig weiten Schornstein niedergeschlagen.

Die Rauchlenkschilder trennen die Luftverdünnung hinter dem Schornstein von der Rauchsäule und erteilen letzterer eine aufsteigende Strömung. Ähnliche Anordnungen sind auch

an den Schornsteinen von Torpedobooten mit Erfolg in Verwendung gekommen.

Es liegt nahe, solche Rauchlenkschilder auch für zylindrische oder wenig kegelförmige Schornsteine der Bauart Prüfmann anzuwenden. Dann empfiehlt es sich, die Rauchlenkschilder nicht unmittelbar auf die Mündung des Schornsteines zu setzen, sondern sie nach Abb. 4 bis 6, Taf. XXIII auszuführen.

Die vorteilhafteste Neigung der Lenkschilder beträgt 30 bis 40°. Falls die zulässige Höhe das gestattet, ist es vorteilhaft, den Hinterrand des Lenkschildes etwas höher zu legen als die Schornsteinoberkante.

Gewölbte Schilder nach Abb. 5 und 6, Taf. XXIII verhüten ein Niederschlagen des Rauches auch bei Seitenwind. Sie haben besonders starke Lenkwirkung.

Befindet sich in unmittelbarer Nähe hinter dem Schornstein ein Dampfdom, dessen Höhe an die des Schornsteines heranreicht, so ist gewöhnlich wegen der Saugwirkung auch hinter dem Dome ein besonders starkes Niederschlagen des Rauches zu beobachten. Der Schild muß dann eine besonders starke Lenkwirkung haben. Durch Anbringung eines Schildes am Dampfdom nach Abb. 6, Taf. XXIII kann weitere Abhülfe getroffen werden.

Je nach Bauart und Höhe der Schornsteine dürfte es

möglich sein, die vorgeschlagenen Rauchlenkschilde in Bezug auf Form und Stellung so auszubilden, daß die Abmessungen bei günstiger Wirkung in mäßigen Grenzen bleiben und ein gutes Aussehen der Lokomotiven gewahrt bleibt.

Die an französischen Lokomotiven mehrfach in Anwendung

stehenden Schilde an der Vorderseite des Schornsteines, die sogenannten »Rauchhauben«, bewirken zwar durch die sich hinter dem Schilde bildende Luftverdünnung auch bei geschlossenem Regler eine verstärkte Zugwirkung, ein wirksames Mittel gegen das Niederschlagen des Rauches sind sie aber nicht.

Bezeichnungen der Weichen und Signale nach Fahrstraßen.

Von A. Roth, Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor in Guben.

Die Wahl der Bezeichnungen aller Maßnahmen und Vorrichtungen sollte so getroffen werden, daß der Sinn des Wortes die Sache eindeutig trifft, daß aber zugleich die Bezeichnung bei allen Beteiligten dieselbe Vorstellung erweckt.

Das ist nicht überall durchgeführt. Hier soll untersucht werden, wieweit die übliche Weichenbezeichnung in den Bahnhofsplänen diesen Gesichtspunkten entspricht, und wieweit sie an sich zweckmäßig erscheint.

In den Bahnhofsplänen werden die Weichen von einem Ende zum andern mit fortlaufenden Nummern bezeichnet. Sonderbenennungen wichtiger und unwichtiger Weichen treten nicht ein. Ob die Weichen in der Fahrstraße liegen oder in Nebengleisen kann man aus ihren Namen nicht erkennen. Diese Namen wechseln bei Umbauten, sind schwer zu behalten, daher sind die Verschlusftafeln ohne Bahnhofplan nicht verständlich. Eine Umänderung wäre sicher erwünscht.

Göring hat in dieser Beziehung eine Anregung gegeben. Er hat für die wichtigen Weichen besondere Namen eingeführt. Folgen wir diesem Vorgange weiter, so gelangen wir zu der Bezeichnungsweise der Textabb. 1. Dort sind die Spaltungs- und Vereinigungs-Weichen nach dem Durchschnitte der Fahrstraßen benannt.

»Weiche (I III)« bezeichnet also die Weiche, die im Schnittpunkte der Fahrstraßen I und III liegt. Da zwei Weichen durch diese Benennung getroffen werden würden, ist auf der einen Seite stets die niedrige Zahl, auf der andern die höhere Zahl vorangesetzt. Auf diese Weise ist eine Verwechslung kaum möglich. Im vorliegenden Falle (Textabb. 1) bezeichnet also (I III) die Vereinigungs-Weiche, (III I) die Spaltungsweiche.

Sind so die Weichen, in denen sich Fahrstraßen trennen und vereinigen, benannt, so unterscheiden sich die übrigen Weichen, der Fahrstraße durch neben die Fahrstraßenbezeichnung gesetzte arabische Zahlen.

Während also Weiche »Drei-Eins« die Spaltungsweiche bedeutet, würde »Erste drei« die erste Weiche der Fahrstraße III, die Spaltungsweise nicht mitgerechnet, kennzeichnen. Um im Geiste gleich das richtige Bild ohne Betrachtung des Lageplanes hervorzurufen, sind alle Weichen, deren Spitze gegen die Richtung des doppelten Läutesignales liegt, mit geraden, alle deren Spitze gegen die Richtung des einfachen Läutesignales liegt mit ungeraden Zahlen bezeichnet. (III 2) bedeutet also die erste Weiche deren Spitze nach Bentschen zeigt, vorausgesetzt, daß von dort doppelt geläutet wird.

Die übrigen Weichen der Nebengleise werden benannt wie bisher, nur erhalten die mit der Spitze nach dem einen Ende zeigenden gerade, die nach dem andern Ende zeigenden ungerade Zahlen der Reihe nach. Eine Verwechslung der Weichen

I III und I III kann kaum vorkommen, da der Ruf »Eins Drei« sich deutlich von »Erste Drei«, das heißt erste Weiche in Fahrstraße drei unterscheidet.

Der Bezeichnungsweise der Weichen müssen sich auch die der Signale anschließen. Aus der jetzt angenommenen kann weder unterschieden werden, welche Signale Einfahrsignale, welche Ausfahrtsignale sind, und doch ist ihre Behandlungsweise bei Ausführung der Stellwerke nicht dieselbe, auch sind sie von verschiedener Wichtigkeit. Kaum wird der Lokomotivführer bei seiner Meldung die vorgeschriebene Bezeichnung verwenden können. Selbst die Stellwerksweichensteller kennen beim Dienstantritte die Namen der Signale nicht, und doch ist es von Wichtigkeit, daß Lokomotivführer und Stellwerksweichensteller klar, bestimmt und kurz etwaige Signalstörung, falsches Licht oder dergleichen anzeigen können.

Die Bezeichnungsweise muß daher derartig sein, daß sie aus dem Gedächtnisse wiedergefunden werden kann. Sicher ist beides bekannt, aus welchem Gleise die Ausfahrt erfolgte und wohin sie gerichtet war. Von diesem Gedanken ausgehend ist in Textabb. 1 das Ausfahrtsignal nach der Fahrstraße mit Hinzusetzung des oder der Anfangsbuchstaben der nächsten Zugmeldestation benannt und zwar steht in dieser Zusammensetzung der Teil zuerst, von dem der Zug kommt. I G bedeutet daher Ausfahrtsignal von Gleis I nach Guben, G I würde demnach, wenn es vorkäme, Einfahrtsignal von Guben nach Gleis I bezeichnen. Eine Verwechslung dieser beiden scheint ausgeschlossen.

Die Verschlusftafel (Textabb. 2) gestaltet sich auf diese Weise sehr übersichtlich. B III: Zug von Bentschen nach Gleis III befährt die Weiche (III II). Er kreuzt also die Fahrstraße II. Er befährt dann Weiche III 2 das heißt in der III. Fahrstraße die erste Weiche Richtung Bentschen. Er wird geschützt durch die Schutzweiche 5, also die 3. Weiche, die mit ihrer Spitze nach Guben zeigt. Man bedarf keines Planes, um sich eine Vorstellung von der Gleislage zu machen.

Man könnte nun die Frage aufwerfen, wie kommt der Verfasser zu solcher Bezeichnungsweise? — Sicher wird dem Leser aufgefallen sein, daß nicht eine neue Erfindung vorliegt, sondern eine Anwendung althergebrachten Brauches. Der Wanderer fragt auf unbekannter Straße: »Wo gabelt sich Fahrstraße X von Fahrstraße Y? Muß ich den ersten Weg rechts oder den zweiten links gehen?« Weiterhin geben ihm die an den Bäumen angeschriebenen Buchstaben den Weg an, dem er zu folgen hat. Dem ist vorstehende Bezeichnungsweise ähnlich, die den Zweck hat, den Beamten den Zusammenhang der Verschlusftafel mit der Ausführung zum Bewusstsein zu bringen, und sie aus diesem erkennen zu lassen, wie der Zug den Bahnhof sicher gegen Ablenkung und Zusammenstoß durchfährt.

Französische Kolonialbahnen.

Mitgeteilt von **Bencke** in München.

I. Hanoi-Jünnan.

Als im Jahre 1897 der Plan auftauchte von Hanoi, dem Haupthafen von Tonkinchina, eine Bahn nach Jünnan, dem Hauptorte der gleichnamigen chinesischen Südprovinz, zu bauen, war der Gedanke der Aufteilung Chinas unter die europäischen Mächte noch lebendig, und da der Einfluß auf einen Bezirk am wirksamsten durch eine Bahn gewonnen wird, zögerte die französische Regierung nicht mit der Ausführung dieses Planes.

Mittlerweile haben sich die Verhältnisse in China allerdings sehr zu Ungunsten der europäischen Absichten verändert. China ist nicht mehr der schwache Staat, der eine leicht zu gewinnende Beute bildet, und die Chinesen halten heute zwar den Bahnbau wohl für sehr vorteilhaft für ihr Land, wollen aber ihre Bahnen selbst bauen.

Trotz dieses Umschwunges der Lage hat Frankreich die Bahn, die eine der wichtigsten Eingangspforten in den reichen Süden Chinas bildet, mit aller Anstrengung weiter gebaut und das schwierigste Stück, die Überschreitung der Wasserscheide zwischen der Ebene von Jünnan und dem roten Flusse, an dem Hanoi liegt, ist heute fertig. Allerdings hat Frankreich dafür sehr erhebliche Mittel aufwenden müssen, denn die Schwierigkeiten dieses Bahnbaues waren stellenweise ungewöhnlich groß in der Geschichte des Bahnbaues. Die Kosten betragen 280000 M/km, und gegenüber 56 Millionen M. des Voranschlags sind bisher 133 Millionen M. aufgewendet.

Die nur vom politisch-strategischen Gesichtspunkte aus unternommene Bahn, für die man also keinen gewinnbringenden Betrieb erwartete, ist durch den angedeuteten Umschwung dieser Bedeutung fast völlig entkleidet, und kommt nun in erster Linie als Verkehrs- und Handels-Bahn in Betracht. So entsteht die Frage, ob sie unter den geänderten Verhältnissen die großen Kosten rechtfertigt, die unter ganz anderen Voraussetzungen für sie aufgewendet wurden.

Diese Frage ist zu bejahen. Wenn der französische Handel auch für die nächsten Jahre kaum beträchtlichen Gewinn aus der Bahn ziehen wird, so steht dieser doch in der gewerblichen Entwicklung Indochinas eine reiche Zukunft bevor.

Der Weg, der durch diese Bahn von Hanoi nach Jünnan erschlossen wird (Textabb. 1), führt in das Herz eines Ackerbaulandes ersten Ranges, in dem die mitteleuropäischen Getreide hervorragend gedeihen, eines Landes, das schon der bisher möglichen oberflächlichen Forschung eine Fülle von ausbeutbaren Mineralschätzen gezeigt hat. Dieser reiche Landesteil ist bisher durch seine Lage von der Welt fast abgeschlossen gewesen, denn die dort entspringenden Flüsse sind kurz und enthalten in felsigen Tälern viele Schnellen. Die wenigen vorhandenen Handelswege führen nach Norden in das Innere des großen Reiches, und auch sie sind zum Teile mangelhaft. Daß eine Bahn aus dem Herzen dieses reichen Gebietes nach einem guten Hafen wie Hanoi, den Handel an sich ziehen wird, ist außer Frage; auch die Ausbeutung der Mineralschätze wird ihr zufallen. Jünnan wird dadurch zum Hinterlande der französischen Kolonie Tonkin; da der geplante und verhältnismäßig leichte Bahnbau von Jünnan nach Sui-fu am Jantsekiang, dem Hauptorte der Provinz Se-Tschouan sicher eine Verlängerung der Strecke bis in das Herz Chinas herbeiführen wird, so wird mit der Bahn eine Verkehrsader von größter Bedeutung geschaffen.

Frankreich ist durch diesen Bahnbau in Wettbewerb mit England getreten, aus dem es siegreich hervorgegangen ist. In England bestand die Absicht, durch einen Bahnbau von Mandalay in Birma aus, gegen Jünnan vorzustossen, Diese Absicht scheint man aufgegeben zu haben, da das französische Werk in der Stille so weit gediehen ist.

II. Djibouti-Addis-Abeba.

Während für den Bau der Jünnan-Bahn politische Gesichtspunkte maßgebend waren, geht die abyssinische Linie von der Absicht aus, den Handel mit dem mittlern Niltale zu beleben; sie ist zugleich für uns von erheblich größerer Bedeutung, als die erstere. Sie verbindet Djibouti am roten Meere mit Addis-Abeba, der Hauptstadt von Abyssinien, für die Bau-

Abb. 1.

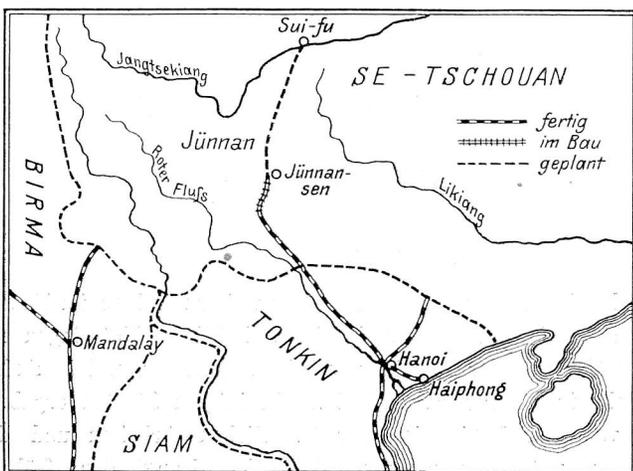
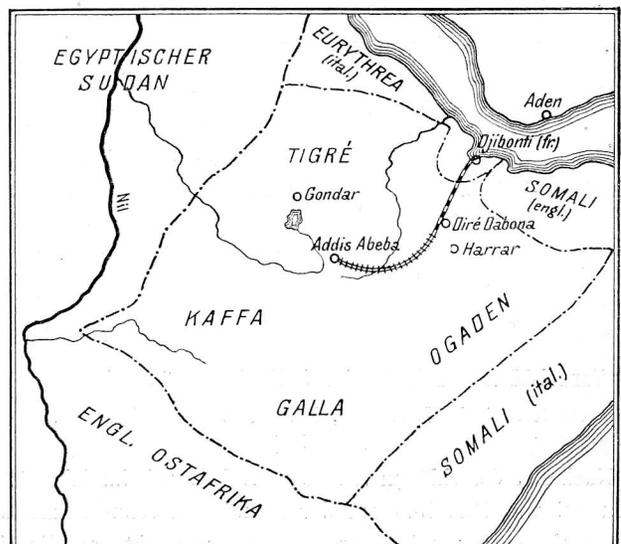


Abb. 2.



kosten hat der französische Staat vor Kurzem die Zinsgewähr übernommen. Diese Bahn ist bisher ein Schmerzenskind des französischen und des Welt-Geldmarktes gewesen. Im Jahre 1896 wurde die »Kaiserliche Abyssinische Bahngesellschaft« gegründet, an deren Spitze der bekannte schweizerische Ingenieur und abyssinische Minister Ilg stand. Menelik war dem Unternehmen günstig gesinnt und man baute eine Strecke von etwa 300 km von Djibouti nach Diré Daboua an der Grenze der abyssinischen Wüste. Dann aber fehlten die Mittel, Menelik schlug die Italiener, schien über den Bahnbau anderer Ansicht geworden zu sein und so endet der mit großen Hoffnungen angefangene Bahnbau heute in der Wüste.

Der Handelswettbewerb Deutschlands, der Italiens von Erythrea und der Englands von der Somali-Küste aus, sowie die nach Meneliks Tode zu erwartenden Umwälzungen in Abyssinien haben Frankreich veranlaßt, den Bahnbau mit Nachdruck wieder aufzunehmen, und die Herstellung der fehlenden 600 km nach Addis-Abeba durch Zinsgewähr zu fördern, die sich sicher lohnen wird.

Die Verhältnisse liegen in Abyssinien günstiger als in Yünnan, denn die Linie Djibouti-Addis-Abeba ist die kürzeste, die von dem besten Hafen der Westküste des roten Meeres nach der Hauptstadt von Abyssinien führt, das eines der

reichsten Ackerbauländer der Erde ist. In den riesigen Wäldern, die sich südlich von Addis-Abeba zur Somaliküste hinziehen, wächst der Kaffee wild, in den Gebirgsgegenden des Landes wird Vieh gezogen, dessen Güte von allen Reisenden gerühmt wird; das Gallaland ist reich an Bienen, daher eine Hauptquelle des Wachses, und auf den Hochebenen gedeihen die Getreide mit reichen Erträgen. Abyssinien, das heute noch so gut wie abgeschlossen von der Welt ist, wird durch die Bahn zu einem Einfuhr- und Ausfuhr-Lande für den Welt-handel, dessen Hauptertrag Frankreich zufallen wird.

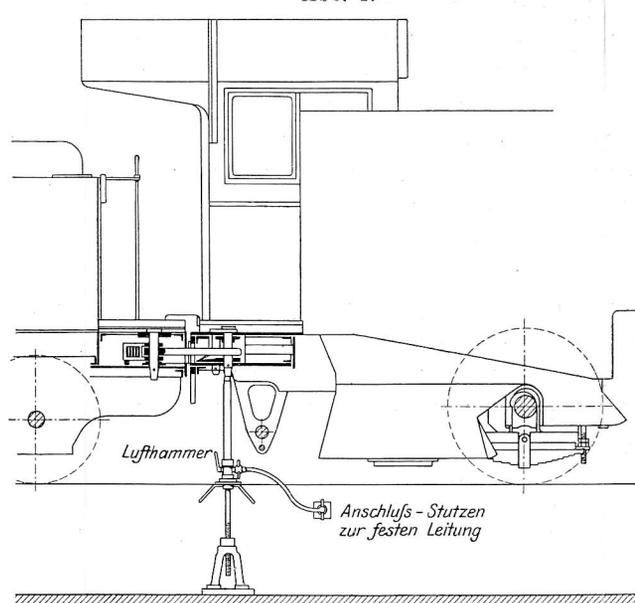
Obwohl heute nur eine Sackbahn bis zum Rande der Wüste führt, ist Djibouti, der Hafen und Hauptort der gleichnamigen französischen Kolonie schon eine Stadt von 20 000 Einwohnern mit schönen Straßen, reichen Gebäuden und Wohnhäusern, nach Vollendung der Bahn bis Addis-Abeba wird es schnell wachsen. Aden, das Djibouti gegenüber liegt, wird voraussichtlich seine Stelle als Anlageplatz der großen Handelsdampfer an Djibouti abtreten müssen, und diese kleine französische Kolonie wird die benachbarten italienischen und englischen Besitzungen überflügeln. Der Bahnbau, der allerdings zunächst noch größere Opfer erfordert, als der der Jünnan-Bahn, ist daher als ein für Handel und Politik bedeutungsvolles Unternehmen anzusehen.

Luftdruck-Hammer zum Entkuppeln der Lokomotiven.

Von Bruck, Regierungs- und Baurat in Breslau.

Abb. 1.

Der nach Angaben des Verfassers von den »Deutschen Niles-Werken« in Oberschöneweide hergestellte Luftdruck-Hammer (Textabb. 1) besteht aus dem Arbeitszylinder mit Schlagkolben von 45 mm Durchmesser und 160 mm Länge. Am untern Ende befinden sich die Handsteuerung und der Anschlußstutzen für die Luftleitung. Von dem Arbeitszylinder ist die Einstellvorrichtung, in diesem Falle ein Bufferkorb mit einer Bremsspindel gesondert. Das Gewicht des Hammers gestattet sein bequemes Forttragen durch einen Mann; wo die Verhältnisse das zweckmäßig erscheinen lassen, wird der Hammer dauernd in der Arbeitsgrube des Einfahrgleises in den Schuppen belassen. Die Bedienung erfordert einen Mann. Der Luftverbrauch zum Ausschlagen eines Bolzens beträgt bei durchschnittlich 5 at Überdruck je nach dem Widerstande des Bolzens 40 bis 100 l, die Arbeitszeit 2 bis 3 Minuten. Der Hammer hat sich in mehrmonatlichem Betriebe in dem Werkstätten-Lokomotivschuppen zu Breslau gut bewährt.



Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Tunnel-Lüftungsanlagen der italienischen Staatsbahnen.

(Ingegneria ferroviaria, Dez. 1908, Nr. 23, S. 381 und Nr. 24, S. 409. Mit Abb.)

Nach den Vorschlägen von Saccardo wurde im Jahre 1891 im Tunnel von Pratolino auf der Strecke Florenz-Faenza zum ersten Male eine unmittelbare Lüftung versucht, an die sich

eingehende Untersuchungen an einer weitem Anlage im Tunnel von Pracchia schlossen und wissenschaftliche Unterlagen für die Lüftung einer Anzahl von Alpentunneln, von Eisenbahntunneln in Frankreich und den Vereinigten Staaten ergaben. Die von den Ministerien der öffentlichen Arbeiten und des Krieges unterstützten, von der Verwaltung der frühern

»Adriatischen Bahn« ausgeführten Versuche am Tunnel von Pracchia auf der Strecke Bologna-Florenz erstreckten sich auf:

1. Untersuchung der wirklichen Luftverbesserung durch die Anlage
 - a) im Luftkreise, der einen fahrenden Zug umgibt;
 - b) nach den im Tunnel zurückgebliebenen Verbrennungsrückständen,
2. Untersuchung des mechanischen Wirkungsgrades der Lüftung an und für sich und der Lüftungsanlage mit der Antriebsmaschine zusammen.

Die Ergebnisse wurden in einer Denkschrift zusammengestellt und veröffentlicht*). Sie bildeten die Grundlage für die Ausführung derartiger Anlagen und gaben beispielsweise als Werte der Reibung der Luft am Tunnelmauerwerke 0,02 und 0,26 am Zuge in eingeleisigen Tunneln. Die Bauart Saccardo besteht darin, daß die unterirdische Luftsäule durch den Stoß in Bewegung gesetzt wird, den eine durch ein Schaufelrad eingeblasene Luftmasse ausübt.

Die Steigung Pistoja-Pracchia der Bahnstrecke Florenz-Bologna weist an den Tunneln von Piteccio, Signorino und Pracchia drei Lüftungsanlagen dieser Bauart auf.

Der Tunnel von Piteccio wird von der untern Mündung aus entlüftet. An einen Vorbau vom Querschnitte der Tunnelbohrung schliessen sich seitwärts das Gebäude für Kessel- und Antriebsmaschine und die Saugkammer mit dem Lufrade an. Die gewölbte Decke des aus Beton hergestellten Vorbaues hat eine Anzahl Öffnungen, die bei Stillstand des Saugers zur Abführung des Rauches geöffnet werden können. Der Tunnel ist einschliesslich des Anbaues 1773 m lang und liegt auf 1615 m in einer Krümmung von 300 m Halbmesser. Der Luftsauger hat ein Flügelrad von 5 m Durchmesser, das durch eine liegende Verbund-Dampfmaschine mit hinter einander angeordneten Zylindern unmittelbar angetrieben wird. Zur Dampferzeugung dienen zwei Heizrohrkessel von je 94 qm Heizfläche, in die das warme Wasser der Oberflächen-Niederschlagvorrichtung zurückgepumpt wird. Ein Behälter von 25 cbm Inhalt aus Eisenbeton ist zu diesem Zwecke über der Tunnelmündung aufgestellt und speist auch die Lokomotivtender des nahen Bahnhofes Piteccio, der durch ein schwach geneigtes Kohlengleis mit dem Werke in Verbindung steht.

Die Lüftungsanlage des 1081 m langen Signorino-Tunnels liegt an der obern Mündung und wird nur bei aufsergewöhnlich dichter Zugfolge in Tätigkeit gesetzt. Das Lufrad ist rechtwinkelig zur Tunnel-Achse in den Berg eingebaut, bläst durch eine kurze Düse von rundem Querschnitte unmittelbar in den Tunnel und drückt die Rauchgase talwärts. Den Riemenantrieb des Luftschauflers besorgt eine Lokomobile von R. Wolff in Magdeburg. Die Zwillingdampfmaschine entwickelt 35 PS und arbeitet mit Auspuff. Für die Gebäude und Einbauten im Berge ist ausschliesslich Eisenbeton verwendet.

Der Tunnel von Pracchia hat ebenfalls Drucklüftung von der obern Mündung her. Die Betriebsbauten sind an der Stelle der ersten Versuchsanlage auf der Krone des Bergeinschnittes vor dem Tunnelmunde angelegt und gleichen bezüglich Maschine, Kessel und Wasserbehälter über dem Tore dem Werke bei Piteccio.

*) Giornale de Genio Civile 1896.

Die Quelle stellt in mehreren Zahlentafeln die Ergebnisse der nach eingangs erwähnten Gesichtspunkten aufgestellten Versuche zusammen, von denen folgende Zahlen angeführt seien:

	Tunnel von			
	Piteccio		Pracchia	
	Umdrehungen des Lüftrades			
	80	100	80	100
Kesseldruck p at	10	10	10	10
Mittlerer Dampfdruck an der Maschine „	9,5	9,8	9,5	9,3
„ „ im Verbinder „	0,48	1,50	0,35	1,70
„ „ im Hochdruckzylinder „	2,02	3,24	3,06	3,99
„ „ im Niederdruckzylinder „	0,85	1,33	0,86	1,54
Mittlere Leistung des Hochdruckzylinders PS _i	48,5	99,9	75,1	122,2
„ „ „ Niederdruckzylinders „	58,9	114,8	59,2	132,6
Ganze Leistung der Maschine „	107,4	214,7	134,2	254,8
Dampfverbrauch für die PS _i -Stunde kg	6,75	6,30	6,37	7,11
Kohlenverbrauch „ „ „	0,695	0,830	0,850	0,890
Kühlwasserverbrauch cbm/St.	60	60	40	36
Geschwindigkeit des künstlichen Luftstromes m/Sek.	5,05	6,65	4,30	6,20
Luftüberdruck an der Einblasestelle				
„ mm/Wasser	12	19	39	62
„ im Innern des Tunnels	— 13	— 23	13	27
„ an der Ansaugestelle	— 27	— 44	—	—

Die Quelle beschreibt hierauf eingehend die Bauart der Lufräder, die große Luftmengen bei möglichst niedriger Pressung fördern müssen und gibt Zahlen über die Luftgeschwindigkeit in den Schaufeln, in den einzelnen Stellen der Gehäuse und über den Arbeitsbedarf bei wechselnder Umdrehungszahl. Zum Nachprüfen der Lüft-Wirkung sind für die drei Anlagen folgende Meßgeräte vorgesehen: Ein selbstzeichnendes Werk, das die Angaben der Windmesser, der Schienenstromschlüsse zum Messen der Durchfahrgeschwindigkeit der Züge und des Umdrehungszählers für die Triebmaschine auf einer Papiertrommel aufträgt, ferner ein genauer Druckmesser, der in der Maschinenstube die Angaben eines Luftdruckmeßgerätes im Tunnel wiedergibt. Die Einrichtung der Geräte und einer besondern Vorrichtung für ihre Nacheichung wird in der Quelle ausführlich behandelt.

A. Z.

Unterkreuzung der Seine durch die Linie Nr. 4 »Porte de Clignancourt«-»Porte d'Orléans« der Pariser Stadtbahn.*)

(The Engineering Record 1909, Februar, S 228. Mit Abb.)

Die Quelle liefert eine weitere, ausführliche Darstellung der Gründungs-Arbeiten zur Herstellung der unter den beiden Armen der Seine liegenden Tunnelstrecken. —k.

Eröffnung des Kordillereentunnels.

Am 27. November 1909 ist der die Kordillere durchfahrende Tunnel mittels einer Fahrt von Vertretern Argentinien und Chiles von Las Cuevas nach Puente del Inca eröffnet, die auf Einladung des Geschäftsführers der Pacific-Bahn Gondge vorgenommen wurde.

Der durch den Berg »La Cumbre« führende Tunnel ist 3032 m lang, 1360 m liegen auf chilenischer Seite, der Rest auf argentinischer. Er durchbricht die Anden in einer Höhe

*) Organ 1909, Seite 283.

von 3200 m über dem Meeresspiegel. Die Eröffnung für den freien Verkehr soll am 25. Mai 1910, dem 100. Jahrestage der Unabhängigkeitserklärung Argentiniens, erfolgen. Die Länge der Eisenbahnstrecke zwischen Valparaiso in Chile bis zur Hauptstadt Argentiniens, Buenos Aires, beträgt 1423 km, wovon auf Chile 206 km, und zwar 136 km mit 1,68 m Spur von Valparaiso bis Los Andes und 70 km mit 1,00 m Spur von Los Andes bis zur chilenisch-argentinischen Grenze, und 1217 km auf Argentinien, nämlich von der Grenze bis Mendoza 177 km mit 1,00 m Spur und von Mendoza bis Buenos Aires 1040 km mit 1,68 m Spur fallen.

Die Bedeutung des Tunnels für den Verkehr wird durch die folgenden, beispielsweise herausgegriffenen Angaben beleuchtet.

Die neuesten italienischen Schnelldampfer fahren von

Genua bis Buenos Aires 15 bis 16 Tage. Von Hamburg oder Berlin erreicht man Genua in längstens 42 Stunden. Die Strecke Buenos Aires-Valparaiso wird in Zukunft in etwa 40 Stunden zurückzulegen sein; die ganze Strecke Hamburg oder Berlin-Valparaiso nimmt also 20, bei günstiger Ozeanfahrt sogar nur 18 Tage, also die Hälfte der bisherigen Dauer der Fahrt um das Kap Horn oder durch die Magalhãesstraße in Anspruch. Der Weg über die Anden war mit Wagen oder Reittier von den bisherigen Endpunkten der beiderseitigen Eisenbahnstrecken aus nur im Sommer offen.

Der Tunnel wird besonders dem Schnellverkehre der Reisenden zu Gute kommen, und ein solcher wird sich voraussichtlich schnell entwickeln.

Die Lage etwa in Höhe des Gerner Grates ist bislang die höchste eines Eisenbahntunnels.

O b e r b a u.

Versuche mit Stahl- und Eisenbeton-Querschwellen in Nordamerika. (Engineering News 1909, September, Band 62, Nr. 14, S. 261. Mit Abbildungen.)

Mit Versuchen, betreffs eiserner und Beton-Schwellen hat sich in Nordamerika ein besonderer Ausschuss befaßt. Der von der »american railway engineering and maintenance of way association« eingesetzte Unterausschuss hat eingehend geprüft, was für Erfahrungen die wichtigsten amerikanischen Eisenbahnen mit Schwellen aller Arten gemacht haben. Der in den »Proceedings« 1909 erschienene Bericht enthält die Betriebserfahrungen fast aller Bahnen der Vereinigten Staaten aus den letzten vier Jahren.

1. Stahlschwellen.

a) Die weiteste Verbreitung besitzt in Amerika die Carnegie-Schwelle nach Buhner's Patenten. Hiervon liegen über 1,2 Millionen Schwellen, die allen an eine gute Schwelle zu stellenden Anforderungen bezüglich sicherer Lage, Unveränderlichkeit der Gestalt und Güte des Stoffes entsprechen. Sie erfordern beste Bettung, bei mangelhafter haben auch die Schwellen nicht befriedigt.

Bei der Buffalo-, Rochester- und Pittsburg-Bahn hat der anfänglich wenig erfolgreiche Oberbau mit Carnegie-Schwellen befriedigt, sobald die Aschenbettung durch Stein Schlag und scharfe Schlacken ersetzt war. Danach liefen die Züge auf Eisenschwellen viel ruhiger als auf Holzschwellen, weil die Schienenbefestigung schwerer ist. Dies hat Verringerung der lotrechten Bewegungen, damit des Arbeitens des Oberbaues in der Bettung, und dadurch auch ruhigere Lage und größere Gewähr gegen seitliches Verschieben in Bogen und gegen Spurveränderungen zur Folge.

Wirtschaftlich waren Holz- und Eisen-Schwellen in der Unterhaltung etwa gleich.

Bei der Bessemer- und Lake-Erie-Bahn sind dieselben Erfahrungen gemacht. Diese Gesellschaft betont besonders die gute Lage der Carnegie-Schwelle in scharfen Bogen. Bezüglich der Bauzeit von Strecken mit Eisenschwellen will man hier beobachtet haben, daß eine gut eingearbeitete Rotte Gleise

mit Holz- und Eisen-Schwellen gleich schnell verlegt. Auf Strecken mit Holzschwellen hat man in scharfen Bogen die Vorzüge der Eisenschwelle dadurch ohne erhebliche Kosten zur Geltung gebracht, daß man zwischen die Holzschwellen einzelne Eisenschwellen einschob, wodurch eine annähernd ebenso sichere Lage wie bei reinem Eisenoberbaue erzielt wurde; man konnte die Holzschwellen so zum größten Teile bis zu ihrem natürlichen Zerfalle liegen lassen.

Eine Stahlschwelle wurde nach vierjährigem Gebrauche herausgenommen und untersucht. Sie zeigte nur geringe Rostansätze, Schrauben, Muttern und Bolzen waren noch so gut, daß die Schwelle bei ferner gleicher Abnutzung eine Lebensdauer von mindestens 25 bis 30 Jahren verspricht. Die genaue Einspurung des Gleises mit Eisenoberbau macht etwas mehr Mühe wie bei Anwendung von Holzschwellen, indes wird dieser Mangel reichlich durch die bessere Erhaltung der einmal eingerichteten Spur aufgewogen.

Dieselben Erfahrungen machte die Neuyork Zentral-Bahn; nach dreijährigen schlechten Erfolgen brachte man gute Bettung ein, und von da an bewährte sich die Carnegie-Schwelle.

Ebenso befriedigend sind die Erfahrungen, die die Pittsburg- und Lake Erie-Gesellschaft hinsichtlich der Unterhaltungskosten machte; dagegen hat sich die Baltimore- und Ohio-Bahn zur Entfernung der probeweise eingebauten Carnegie-Schwelle veranlaßt gesehen, und legt jetzt Eichenholzschwellen; man hätte aber auch hier bei einiger Ausdauer und Verwendung besserer Bettung wohl günstigere Erfolge erzielt.

b) Die Seitz-Schwelle hat nach einjähriger Probezeit bereits ihre völlige Unzulänglichkeit dargetan, sodaß alle Probestrecken dieser Schwelle wieder aufgenommen sind.

c) Die Hansen-Schwelle liegt nicht fest genug auf der Unterlage, dadurch tritt Gleiten und Stampfen des Gleises, Spuränderung und bei elektrischen Bahnen Störung der Stromdichtigkeit auf; diese Eigenschaft macht die Hansen-Schwelle für die Hauptstrecke unbrauchbar, während sie sich auf untergeordneten Seitenlinien nicht schlecht bewährt hat.

d) Über die Boughton-Schwelle liegt nur ein Bericht über einen von der Pennsylvania-Bahn in sehr geringer Aus-

Maschinen und Wagen.

Lokomotiv-Steuerung nach Baker-Pilliod.

(Railroad Age Gazette, Jan. 1909, Nr. 3, S. 102. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XXIV.

Nach einjährigen guten Erfahrungen mit einem Umsteuergetriebe nach Baker-Pilliod bei der Toledo-, St. Louis- und West-Bahn haben auch einige andere Bahngesellschaften Lokomotiven mit dieser Steuerungsart von der »Amerikanischen Lokomotivbaugesellschaft« ausrüsten lassen. Abb. 1 und 2, Taf. XXIV zeigt das Steuergetriebe an einer 2 C-Lokomotive erstgenannter Bahn. Das Getriebe setzt sich nur aus Stangen, Lenkerstücken und Hebeln zusammen, die mit Bolzengelenken fest verbunden sind, Schwingen und Gleitsteine fehlen. Die Unterhaltungskosten sind daher geringer als bei den üblichen Umsteuerungen von Stephenson oder Walschaert. Weitere Vorteile sind leichte Verstellbarkeit, rasche und weite Eröffnung der Dampfkanäle, schneller Abschluss, späte Vorausströmung und späte Drucksteigerung, wodurch der Gegendruck verringert wird. Bei vollausgelegter Steuerung ist der Schieber schon nach 5% des Kolbenweges vollständig geöffnet und gewährleistet dadurch völlig ungedrosselten Dampfzufluss. Das in Abb. 3, Taf. XXIV in einfachen Linien dargestellte Getriebe erhält doppelten Antrieb vom Kreuzkopfe und von einer um 90° zum Kurbelzapfen versetzten Gegenkurbel. Vom Steuerhändler wird mittels der Zugstange A und des Doppelhebels B auf der Steuerwelle eine als Doppelbügel ausgebildete und um ein festes Gelenk drehbare Schwinge C verlegt. Im freien Ende ist ein zweiter Schwinghebel D aufgehängt, der mit der von der Gegenkurbel bewegten Schubstange E gelenkig verbunden ist. Eine Gelenkstange F und der Winkelhebel G übertragen die hier entstehenden Bewegungen auf die Schubstange H des Kolbenschiebers. Der Antrieb vom Kreuzkopfe durch die Schwinge J und die Mitnehmerstange K übernimmt die Bewegung des Schiebers, wenn sich die Schwingen C und J in Mittelstellung befinden, die Steuerung also auf Null steht. Beim Vorliegen des Steuerhändels ändert sich die Lage der Schwinge C und daraus leitet sich eine zusammengesetzte Bewegung von der Gegenkurbel und vom Kreuzkopfe ein, die bei Vorwärtsgang die Eröffnung des Schiebers noch beschleunigt. Bei Rückwärtsfahrt legt sich die Steuerschwinge in die entgegengesetzte Richtung um, die Bahn des Hebels F bleibt dieselbe. Der Hub der Gegenkurbel beträgt 165 mm für Schieberhöhe von 64 bis 152 mm, die Geschwindigkeit hat daher weniger nachteiligen Einfluss. Da die Verstellung nicht mit Hilfe auf einander gleitender Teile erfolgt, die genaue Bearbeitung und häufiges Nachpassen erfordern, sondern in der Hauptsache durch die in festen Gelenken gelagerten Steuerschwingen, kann das Steuergetriebe selbst bei geöffnetem Regler in jeder Lage leicht bewegt werden. Alte Lokomotiven lassen sich ohne Weiteres nach dieser Bauart umändern. Weitere Vorteile sind die geringe Abnutzung des Getriebes und der weite Spielraum in der Schiebereinstellung. Die Voreilung bleibt bei allen Füllungsgraden dieselbe, die Dampfkanäle werden stets weit geöffnet. Die Füllung kann bis zu 85%, unter Umständen bis zur Vollfüllung gebracht werden. Die Ausströmung beginnt bei Viertelfüllung ungefähr bei 85%, in einem Zylinder von 610 mm

Hub also nach einem Kolbenwege von 514 mm, während die Walschaert-Steuerung unter denselben Verhältnissen schon bei 65%, also nach 381 mm Kolbenweg die Vorausströmung freigibt. Der Auspuff schließt spät, so daß übermäßige Gegendrucke insbesondere bei kleinen Füllungen ausgeschlossen sind, während der Druck des ausströmenden Dampfes so niedrig ist, daß ein weites Blasrohr verwendet werden kann. Diese Eigenschaften machen die Steuerung für schnellfahrende Lokomotiven besonders geeignet, zumal durch gleichmäßigen Zutritt wenig gedrosselten Kesseldampfes auch die Zugkraft so hoch wie möglich gesteigert wird. Ausführliche Zahlentafeln erläutern in der Quelle das Gesagte und vergleichen die erreichbaren Schieberstellungen mit Walschaert- und Stephenson-Steuerungen.

A. Z.

Selbsttätige Wagenkuppelung.

(Electric Railway Journal, August 1909, Nr. 8, S. 293. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5 auf Tafel XXIV.

Die W. T. Van Dorn-Gesellschaft in Chicago, deren Wagenkuppelungen bei einer sehr großen Anzahl von Strafsen- und Städte-Bahnen in Gebrauch sind, hat einige verbesserte Kuppelungen für elektrische Strafsenbahnen auf den Markt gebracht. Abb. 4 und 5, Taf. XXIV zeigt eine derartige selbsttätige Verbindung. Die Kuppelungsköpfe sind verstärkt und haben auf je einer Seite eine angegossene Tasche, die einen kräftigen Führungsknaggen des gegenüberliegenden Kopfes aufnimmt. Die beiden langen Knaggen führen die Köpfe beim Zusammenstoßen der Wagen sofort in gleiche Achse, so daß der Eingriff der Kuppelklauen, ohne Weiteres erfolgt, und stützen sich nach dem Schließen der Kuppelung auf eine im Boden der Tasche angeschraubte Stahlplatte, die sich nach Abnutzung leicht unterfüttern läßt. Einzelheiten wie Lösevorrichtung, Kuppelungsklauen und Gelenkbolzen zeigen die Regelformen. Der in Krümmungen sehr weit einstellbare Zugbarren ist besonders für diese Kuppelung entworfen. Zur Befestigung am Wagengestelle dient ein Stahlgußstück, das auf der einen Seite das Auge für den Befestigungsbolzen trägt, auf der andern die gewundene Zugfeder umschließt und führt. Weitere Kuppelungen dieser Art bringt die Quelle im Bilde, unter anderen eine sehr kräftige, der besprochenen ähnliche Kuppel-einrichtung für die Wagen der Hudson- und Manhattan-Untergrundbahn in Newyork.

A. Z.

Beschleunigungsmesser mit unmittelbarer Ablesung.

(Electric Railway Journal 1910. 5. Februar, Band XXXV, Nr. 6, S. 227. Mit Abbildung.)

Mit Zeichnung Abb. 5 auf Tafel XXII.

Nach Professor C. R. Moore von der Purdue-Universität besteht eine neue elektrische Vorrichtung zum unmittelbaren Ablesen der Geschwindigkeitsänderung eines Wagens aus einer Gleichstrom-Magnetmaschine mit doppeltem Stromwender und bleibendem Magnetfelde (Abb. 5, Taf. XXII), einem empfindlichen Gleichstrom-Spannungsmesser, einem Kondensator von geeigneter Aufnahmefähigkeit und einem Widerstande.

Die Gleichung des Kondensators ist $Q = EC$, worin Q die Elektrizitätsmenge in Amp.-Sek., E die aufgedrückte Spannung in Volt und C die Aufnahmefähigkeit in Farad ist. Wenn die Spannung E gleichförmig gesteigert wird, wächst auch die Ladungsmenge Q der Kondensatorplatten gleichförmig. Da Q gleichförmig mit der Zeit wächst, ist der Strom-Zufluss unveränderlich.

Ebenso gibt gleichförmig abnehmende Spannung E einen unveränderlichen Strom-Abfluss. Sobald jedoch E einen bestimmten Wert erreicht, hört aller Stromfluss im Stromkreise auf, da der elektrische Kondensator den Fluß von Gleichstrom hemmt. Die Ausdrücke »Zufluß« und »Abfluß« beziehen sich auf solche Kondensatorplatten, die mit der Klemme des Kondensators unmittelbar verbunden sind. Nach einem Platten-satze fließt so viel Strom, wie von dem andern abfließt, da der Strom in der Leitung während einer Spannungszunahme eine bestimmte Richtung hat. Die Strommenge wird durch eine in einem unveränderlichen magnetischen Felde schwingende Spule angezeigt. Solange sich nun die Spannung gleichförmig ändert, zeigt die Vorrichtung einen unveränderlichen Wert an, und kehrt nur auf Null zurück, wenn E aufhört, sich zu ändern. Wenn sich E also nicht gleichförmig ändert, zeigt die Vorrichtung die augenblickliche Änderung der Spannung. Die Gleichstrom-Magnetmaschine ist so entworfen, daß ihre Spannung unmittelbar verhältnisgleich ihrer Geschwindigkeit ist, so daß Spannungsänderungen an ihren Klemmen nur als Folge von Geschwindigkeitsänderungen vorkommen können.

Der Spannungsmesser zeigt daher die positive oder negative Geschwindigkeitsänderung oder Beschleunigung.

Zur Ausgleichung einer kleinen Undichtheit des Kondensators ist der zweite Stromwender auf der Magnetmaschine so angeordnet, daß er Strom durch einen hohen Widerstand nach einer andern Spule auf dem beweglichen Teile des Spannungsmessers senden kann, die über die erste gewunden ist, und in demselben magnetischen Felde liegt. Der Strom fließt durch sie in einer solchen Richtung, daß die dadurch erzeugte Drehkraft der Drehkraft der ersten Spule entgegenwirkt. Durch Einstellung des hohen Widerstandes können diese Drehkräfte gleich gemacht werden, und der Spannungsmesser zeigt dann für jeden unveränderlichen Spannungswert innerhalb vernünftiger Grenzen Null an.

Der Beschleunigungsmesser kann selbstzeichnend eingerichtet, als selbständige Vorrichtung hergestellt und leicht von einem Wagen zum andern gebracht werden. B—s.

B 2-Tender-Lokomotive der Nord Staffordshire-Bahn.

(Engineer 1908, August, Seite 187. Mit Abbildungen.)

Die von der Nord-Staffordshire-Bahn neu eingeführte, in ihren Werkstätten zu Stoke gebaute Tender-Lokomotive ist hauptsächlich für die Beförderung von Personenzügen bestimmt, dürfte aber mit Rücksicht auf die Abmessungen der Zylinder, des Kessels und der Triebachsen später auch im Güterzug-dienste Verwendung finden. Das hinter der Feuerkiste liegende zweiachsige Drehgestell trägt das Führerhaus.

Obgleich die Nord-Staffordshire-Bahn stark gekrümmt ist,

hat das zweiachsige Drehgestell erst mit dieser Lokomotivbau-art Eingang gefunden. Da es sich nur um kurze Fahrten handelt, können die meisten Personenzüge durch Tender-Loko-motiven befördert werden.

Die Haupt-Abmessungen und Gewichte der Lokomotive sind folgende:

Zylinder-Durchmesser d	470 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,3 at
Innerer Kesseldurchmesser im Mittel-schusse	1397 mm
Höhe der Kesselmitte über S.O.	2438 »
Feuerbüchse, Länge	1622 »
» Weite	1026 »
Heizrohre, Anzahl	185
» Durchmesser, außen	48 mm
» Länge	3383 »
Heizfläche der Feuerbüchse	10,06 qm
» » Rohre	93,98 »
» im ganzen H	104,04 »
Rostfläche R	1,65 »
Triebraddurchmesser D	1676 mm
Triebachslast G_1	35,31 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	56,90 »
Wasservorrat	5,90 cbm
Kohlenvorrat	2,54 t
Fester Achsstand	2438 mm
Ganzer Achsstand	7087 »
Ganze Länge der Lokomotive	10484 »
Zugkraft $Z = 0,6 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$	6420 kg
$H : R =$	63
$H : G_1 =$	2,95 qm/t
$Z : H =$	61,7 kg/qm
$Z : G_1 =$	181,8 kg/t
	—k.

1 D 1-Güterzug-Lokomotive der Kentucky- und Tennessee-Eisenbahn.

(Railroad Gazette 1908, Mai, S. 731. Mit Abb.)

Die von den Baldwin-Lokomotivwerken gebaute »Mikado«-Lokomotive dient zur Beförderung verhältnismäßig kurzer Züge auf einer Strecke mit Steigungen bis 4% ; sie durchfährt auch scharfe Gleisbogen vorwärts und rückwärts leicht. Zur Dampf-vertei-lung dienen Flachschieber und Walschaert-Steuerung. Die mit nach hinten geneigter Decke versehene Feuerkiste ent-hält außer den gewöhnlichen Stehbolzen 330 bewegliche nach Tate.

Die Haupt-Abmessungen und -Gewichte sind folgende:

Zylinder-Durchmesser d	533 mm
Kolbenhub h	610 »
Kesselüberdruck p	14 at
Kesseldurchmesser	1829 mm
Feuerbüchse, Länge	2286 »
« Weite	1676 »

Heizrohre, Anzahl	315
« Durchmesser	51 mm
« Länge	4699 «
Heizfläche der Feuerbüchse	13,75 qm
« « Rohre	234,94 «
« im ganzen H	248,69 «
Rostfläche R	3,83 «
Triebraddurchmesser D	1118 mm
Triebachslast G_1	63,53 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	81,83 «
« des Tenders	45,18 «
Wasservorrat	18,9 cbm
Kohlenvorrat	6,1 t
Fester Achsstand der Lokomotive	3505 mm
Ganzer « « «	7747 «
« « « «	
mit Tender	15799 «
Zugkraft $Z = 0,6 p \frac{(d_{cm})^2 h}{D} =$	13020 kg
H : R =	64,93
H : G_1 =	3,91 qm/t
Z : H =	52,35 kg/qm
Z : G_1 =	204,94 kg/t

—k.

Elastische Stahlkuppelung.

Die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktiengesellschaft verwendet für elastische Kuppelungen zwei runde Stahlscheiben, deren äußere Ränder mit zahlreichen Bolzenlöchern in gleicher Teilung versehen sind. In je zwei einander gegenüber stehende dieser Löcher wird ein aus bestem Leder nach besonderem Verfahren hergestellter Bolzen gesteckt und durch einen Federring gegen das Herausfallen gesichert. Die Bolzen haben etwas Spiel in den Löchern der Mitnehmerscheiben und sind selbst elastisch, sodafs eine elastische und etwas nachgiebige Kuppelung entsteht, die sich mit besonderer Vorrichtung für Hubbegrenzung namentlich bei Kuppelungen elektrischer Maschinen bewährt haben soll.

Betrieb in technischer Beziehung.

Schnellverkehr der »District Railway« in London.

(Le Génie Civil 1909, November, Nr. 1432, S. 54.)

Seit dem 1. Oktober 1909 hat der Schnellverkehr der »District Railway« zu London eine erhebliche Steigerung erfahren. Während der alte Fahrplan als größte Verkehrsdichte 20 Züge in jeder Richtung und Stunde vorsah, ist der Betrieb jetzt der Art ausgestaltet, dafs auf der Strecke Mansion House-South Kensington fahrplanmäfsig bis zu 36 Zügen gefahren werden können.

Times Engineering Supplement vom 6. X. 1909 zählt die Betriebsneuerungen auf, mit deren Hilfe sich die Einführung dieser bislang noch nirgend erreichten Zugdichte hat ermöglichen lassen.

Zuerst wird der Übergang von Dampf zum elektrischen

Bamag-Sparlager der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft.

Nach der neuesten Geschäftsanzeige des genannten Werkes, die auch sonst viele beachtenswerte Erfahrungen mitteilt, stellen wir in Textabb. 1 und 2 eine Ausführungsform des »Spar-

Abb. 1.

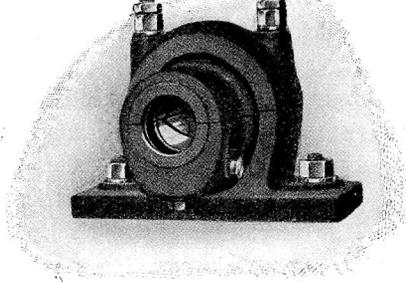
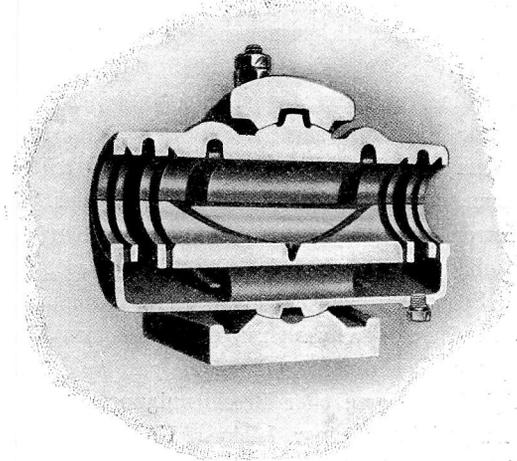


Abb. 2.



lagers« mit Kugelbewegung und Schlotter-Schmierringen dar. Die lose liegenden und langsamer als die Welle mitlaufenden Ringe befördern das Öl aus dem untern Ölbehälter auf die Welle, von der das nicht verbrauchte Öl durch Schmiernuten und untere Bohrung in den Behälter zurückläuft. Der gute Verschluss läßt eine Füllung bei starkem Betriebe monate- ja jahrelang dauern, und verhütet alle Beschmutzung durch Öl. Das Lager ist in mannigfachen Ausgestaltungen für verschiedene Zwecke in grosser Zahl in Betrieb und liefert sehr befriedigende Ergebnisse.

Betriebe genannt. Anfahrbeschleunigung und Bremsverzögerung sind auf diese Weise gesteigert worden; erstere beträgt jetzt ungefähr 0,55 m in der Sekunde. Die elektrischen Züge legen die oben erwähnte 6,5 km lange Strecke in 13 Minuten zurück, während die Dampf-Züge 22 Minuten gebrauchten.

Ferner ist die Signaleinrichtung verbessert. Die Strecke war früher in zehn gleiche Blöcke eingeteilt. Da man hierbei keine Rücksicht auf die verschiedene Länge der Strecken zwischen den Haltestellen genommen hatte, so war es unmöglich die Züge mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit durch die Signalabschnitte hindurchzubringen. Jetzt ist die ganze Strecke nach Westinghouse in 26 Blöcke mit elektrisch gesteuerten Prefsluft-Blockwerken geteilt, die von den Zügen selbst bei Ein- und Ausfahrt bedient werden. Mit Hilfe dieser

Einrichtung konnte der Fahrabstand zwischen zwei Zügen auf 100 Sekunden herabgesetzt werden.

Zur schnellern Abfertigung der Züge hat man mit mehreren Ein- und Ausgängen versehene Wagen eingeführt und dafür Sorge getragen, daß die Reisenden die Namen der Haltestellen leicht erkennen können.

K. B.

Schwebbahn und Schneewehen.

Von der Linie Barmen-Elberfeld-Vohwinkel wird berichtet, daß sie ohne irgend welche Räumungsarbeiten den fahrplanmäßigen Betrieb ohne Verspätungen auch im Winter 1909/10 aufrecht erhalten hat, obwohl die Straßenbahnen sehr erheblich unter Schneestörungen und Räumungskosten zu leiden hatten, und die Überlandbahnen ihren Verkehr sogar zeitweilig einstellen mußten. Die Schwebbahn verhält sich in dieser Beziehung ebenso günstig, wie die Untergrundbahn, auch die heftigsten Schneestürme bewirken keine Verkehrsunterbrechung.

Besondere Eisenbahntypen.

Die Arica-La-Paz-Bahn.

(Engineer 1909, April, S. 444. Mit Abbildungen.)

Die geplante Arica-La-Paz-Bahn folgt dem Lluta-Tale von Arica bis zum Gasthofe von Incara auf eine Entfernung von 167 km. Die letztere Stelle bildet den höchsten Punkt des Überganges über die Anden und den Kreuzungspunkt für die geplante Tacna-Bahn. Von hier führt die Bahn in stufenweiser Neigung abwärts nach La Paz auf eine weitere Entfernung von 303 km; die ganze Länge der Bahn beträgt demnach 470 km. Die Strecke zwischen Arica und Incara hat eine durchschnittliche Neigung von 45‰ , an einzelnen Stellen, wo sie einer Reihe ununterbrochener, 3 bis 4,5 m hoher Wasserfälle von einigen Hundert Metern Länge folgt, beträgt die Neigung 150 bis 200‰ . Die stärkste Neigung für Reibungsbetrieb beträgt 60‰ , für stärkere Neigungen wird Zahntrieb eingeführt. Die Strecke hat viele Bogen von ungefähr 150 m Halbmesser; der kleinste ist 140 m. Die Strecke enthält 48 Brücken, 1 Talbrücke und 70 Tunnel.

Der Gasthof von Incara liegt auf 4136 m Meereshöhe, La Paz auf 3630 m, die Bahn fällt daher zwischen diesen Punkten 506 m auf 303 km, diese Strecke bietet keine besonderen Schwierigkeiten.

Die Bahn enthält von einem 80,5 km oberhalb Arica liegenden bis zu einem noch 114,3 km weiter oberhalb liegenden Punkte sechs Zahnstrecken; auf der die stärksten Neigungen enthaltenden Strecke beträgt die ganze Länge der Zahnstange 30,6 km.

Die Stromstärke des Lluta-Flusses beträgt in einer Entfernung von ungefähr 100 km von seiner Mündung 4 cbm/Sek. Für ein Elektrizitätswerk soll das Wasser nahe dieser Stelle aus dem Flusse genommen und durch eine Rohrleitung nach einem ungefähr 900 m weiter unterhalb liegenden Punkte ge-

leitet werden; diese Strecke hat ein Gefälle von 76 m. Das Elektrizitätswerk würde genügend Arbeit für den Betrieb der 160 km langen Strecke von Arica bis Umapalca liefern, 11 km vom Scheitel, außerdem würde es zum Betriebe der Bahnhöfe und Kajen in Arica, zur Erleuchtung der Stadt und auf viele Jahre zur Lieferung aller nötigen Triebkraft dienen. B—s.

Kurzschlußsicherung auf der Hoch- und Untergrund-Bahn in Berlin.

(Railroad Age Gazette 1909, Mai, Band XLVI, Nr. 21, S. 1086. Mit Abbildung.)

Auf der Hoch- und Untergrund-Bahn in Berlin ist eine äußerst einfache Sicherung bei der Stromzuführung nach den Triebwagen vorgesehen, durch die bei einem Unfälle die Stromschiene, deren Spannung 750 Volt über Erde beträgt, kurz geschlossen werden kann, so daß sich der selbsttätige Ausschalter im Elektrizitätswerke öffnet.

Die Vorrichtung besteht aus einem Schalter, der auf einer der den Schubalken tragenden Achsbüchsen angebracht ist. Dieser Schalter kann durch einen Hebelarm gestellt werden, an dem eine Leine befestigt ist. Ein in einer am Untergestelle des Wagens angebrachten Feder endigender Draht verbindet diese Leine mit einem Handgriffe im Führerstande. Wird der Schalter gezogen, so kommt das Schalterblatt mit einem Blocke zum Stromschlusse, der auf stromdichtem Stoffe angebracht und dauernd mit dem Stromabnehmerschuhe verbunden ist. Sobald daher der Schalter gezogen wird, wird die Stromschiene durch den Stromabnehmerschuh hindurch gerdet, da der Schalter auf der Achsbüchse ohne stromdichtes Zwischenstück angebracht ist. Der so gebildete Kurzschluß bleibt bestehen, bis er beseitigt wird. B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Durch das Drehgestell einstellbare Zug- und Stofsvorrichtung.

D. R. P. 211 681. M. Lambert in Charleroi, Belgien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XXIII.

Die Erfindung besteht darin, daß das die Zug- und Stofsvorrichtung tragende Kopfstück mittels einer Gabel von dem nächsten Drehgestelle aus der jeweiligen Gleiskrümmung entsprechend eingestellt wird, wobei es sich in einer Kreisbogenfläche gegen den Hauptrahmen des Wagens stützt, so daß alle Stöße und Beanspruchungen allein von diesem Rahmen aufgenommen werden.

Zu diesem Zwecke ist, an dem Hauptrahmen des Wagens mittels an den Längsträgern befestigter Klauen oder Klammern r

eine Laufbahn f aufgehängt, die einen Bogen g aus Stahlguß trägt, an dem die Stofs- und Zug-Vorrichtungen befestigt sind. Der Bogen gleitet auf der Laufbahn mittels Rollen s und ist ebenso, wie die Laufbahn f so ausgebildet, daß er einen Kreisbogen um die senkrechte Achse n des Drehgestellmittelpunktes beschreibt. Die Bewegung des Bogens g wird veranlaßt durch eine Gabelverbindung h, deren eines Ende mit dem Kopfstücke g durch Bolzen j verbunden ist, während das andere den Zapfen des Drehgestelles umfaßt. Die Gabel h wird durch eine am Ende des Drehgestelles angeordnete Querverbindung i so geführt, daß sie stets genau denselben Ausschlag zur Wagenlängsachse vollführt, wie das Drehgestell selbst.

Kommt der Wagen in eine Gleiskrümmung, so nimmt das

durch die Schienen geführte Drehgestell mittels der Querverbindung die Gabelverbindung *h* mit, die das Kopfstück mit der Zug- und Stofs-Vorrichtung mittels der beiden Bolzen *j* dreht. Die Verstellung des Kopfstückes erfolgt also unabhängig von dem Wagenrahmen. Da jedoch das Kopfstück an dem Hauptrahmen aufgehängt ist und von der Gabel *h* nur geführt, nicht aber getragen wird, so werden alle Stöße und Beanspruchungen nur auf den Hauptrahmen und nicht auf den Drehgestellrahmen übertragen.

In scharfen Gleiskrümmungen wird sich das Kopfstück beträchtlich über die Längsträger des Rahmens hinausbewegen. Für diesen Fall sind zur Aufnahme von Stößen Widerlager *k* aus Stahlguß am Hauptrahmen vorgesehen, die starr mit den Längsträgern verbunden sind und die ganze Stofsvorrichtung abstützen. G.

Seilklemme für Seilbahnen.

D. R. P. 213 836. Essener Maschinenfabrik G. m. b. H. in Essen, Ruhr.
Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Tafel XXIII.

Diese Seilklemme die das Seil vor Überlastung schützt, zeichnet sich vor anderen durch Einfachheit der Bauart und sichere Wirkung aus. Sie besteht aus einem auf das Seil zu hängenden Klemmbacken 1, dessen Klemmfläche durch die beiden umgebogenen Lappen 2 gebildet wird und dem Gegenbacken 4, 5, der als Doppelhebel ausgebildet ist und mit seinem obern, daumenartig geformten Ende 5 das Seil auf der zwischen den Lappen 2 befindlichen Strecke fassen kann. Der Gegenbacken 4, 5 ist mit Hülfe eines an ihm sitzenden Zapfens 6 an den untern schildförmigen Teil des Backens 1 angelenkt. Der Zapfen 6 ist auf seiner Mantelfläche mit einer Abflachung 7 versehen.

Bei der in Abb. 7, Taf. XXIII dargestellten Arbeitslage der Klemme ruht der Zapfen 6 im obern Ende eines im Backen 1 angeordneten, schräg nach unten verlaufenden Schlitzes 8, der Durchmesser des obern Schlitzendes entspricht dem des Zapfens 6. An diesen Teil des Schlitzes 8 schließt sich eine Einschnürung an, deren Breite derjenigen des Zapfens, quer zur Abflachung 7 gemessen, entspricht. Das untere Ende des Schlitzes 8 ist angemessen erweitert. Am untern Ende 9 des Backens 4, 5 ist die Zugkette für das Fahrzeug befestigt. Nach Anhängen des Backens 1 an das Seil wird der in der Stellung Abb. 7, Taf. XXIII befindliche Backen 4, 5 leicht gegen das Seil gedrückt, so daß sich die Zugkette spannt. Unter der Wirkung der Last des Fahrzeuges wächst der Druck des Backens 4, 5 gegen das Seil selbsttätig, so daß nun die zur Mitnahme des Wagens nötige Klemmwirkung auftritt. Wird der Kettenzug zu groß, so wird der Druck des Backens 4, 5 gegen das Seil stärker, und das Seil wird zwischen den Lappen 2 nach oben durchgebogen. Beseitigt das Fahrzeug ein etwaiges Hindernis, so wird der Backen 4, 5 durch das zurückfedernde Seil zurückgeführt. Bleibt der Kettenzug aber zu groß, so drückt der Backen 4, 5 so gegen das Seil, daß der Zapfen 6 durch die bewirkte Drehung 6 vermöge der Stellung der Abflachung 7 seine Lagerstützung verliert und in den untern Teil des Schlitzes 8 gleitet. Hierbei verläßt der Backen 4, 5 das Seil, die Klemmwirkung hört auf und das Fahrzeug bleibt stehen. G.

Bremse für Eisenbahnsignalfügel.

D. R. P. 218 528. Siemens und Halske, Aktien-Gesellschaft in Berlin.

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Taf. XXIII.

Die beim Fallen der Signalfügel auf »Halt« auftretenden heftigen Stöße werden bisher zum Teil durch federnde Anschläge gemildert, die aber den angestrebten Zweck nur unvollkommen erfüllen, weil sie die vom Flügel übertragene Arbeit wieder an den Flügel zurückgeben, und ihn in Schwingungen versetzen, die durch Reibung gedämpft werden.

Bei den mit Prefsluft oder Wasser angetriebenen Signalen benutzt man vielfach einen Teil des Druckmittels zur Bremsung des fallenden Flügels, doch kann der Flügel dann beim Auftreten von Bewegungshindernissen in der Bremsvorrichtung etwa durch Reibung des Kolbens oder Verstopfung des Auslasses unrechtmäßig in der »Fahrt«-Lage bleiben.

Nach der Erfindung ist eine Bremse so angeordnet, daß ihre beweglichen, unter Bremswirkung stehenden Teile nur einseitig kraftschlüssig mit dem Flügel zusammenhängen und von dem fallenden Flügel nur in der einen Richtung bewegt werden, in der entgegengesetzten aber von einem bedeutend geringeren Gewichte oder Federdrucke.

Abb. 8, Taf. XXIII zeigt die Anordnung einer Wasserbremse, deren Gehäuse 1 am Signalmaste befestigt ist. Innerhalb des Gehäuses befindet sich der Tauchkolben 7, der durch eine Feder 6 gegen den um die Achse 9 drehbaren Daumen 8 angedrückt wird. Die Oberkammer 3 steht durch einen engen verstellbaren Kanal 4 mit der Unterkammer 2 in Verbindung. Auf dem aus dem Gehäuse hinausragenden Teile der Welle 9 ist ein Hebel 10 befestigt, der in die Bewegungsbahn eines am Flügelgestänge 12 befestigten Anschlages 11 hineinreicht. Wenn der Flügel 13 aus der »Fahrt«-Lage in die »Halt«-Lage fällt, so drückt der Anschlag 11 den Hebel 10 nach oben und den Kolben 7 abwärts, wobei das Wasser aus der Unterkammer 2 durch den engen Kanal 4 in die Oberkammer 3 geprefst wird.

Wird dann der Flügel 6 in die »Fahrt«-Stellung gebracht, so kann der Bremskolben 7 die in Abb. 8, Taf. XXIII dargestellte Lage der Bremsbereitschaft nur erreichen, wenn die verhältnismäßig schwache Feder die vorhandenen Bewegungshindernisse überwinden kann. Da nun die Feder 6 viel schwächer ist, als das auf den Kolben bezogene Flügelgewicht, so bietet die durch die Feder veranlaßte Kolbenbewegung eine Gewähr dafür, daß der Kolben den Flügel nicht in der »Fahrt«-Lage festhalten kann. Die richtige Wirkungsweise der Bremse wird also durch die Feder 6 überwacht.

Man kann die Bremse auch so anordnen, daß sie nur während des letzten Teiles der Bewegung von »Fahrt« auf »Halt« wirksam wird, auch kann man für den Fall des Versagens der Bremse die bekannte federnde Hubbegrenzung 14, 15, 16 am Flügel anbringen. Will man jede Störung der Bremsfähigkeit der Bremse sofort zur Meldung bringen, so kann man am Kolben 7 oder am Hebel 8 oder 10 einen Stromschließer anbringen, der mittels elektrischen Melders anzeigt, ob die Lage des Bremskolbens mit der Lage des Flügels übereinstimmt. G.

Bücherbesprechungen.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen.

Schweizerische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1908.

36. Band. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement. Bern, Januar 1910, H. Feuz.