

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band.

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

24. Heft. 1909, 15. Dezember.

### Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

#### Preisausschreiben.

Auf Beschlufs des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen werden hiermit Geldpreise im Gesamtbetrage von 30 000 Mark zur allgemeinen Bewerbung öffentlich ausgeschrieben, und zwar:

#### A. für Erfindungen und Verbesserungen, die für das Eisenbahnwesen von erheblichem Nutzen sind, betreffend

1. die baulichen Einrichtungen und deren Unterhaltung,
2. den Bau und die Unterhaltung der Betriebsmittel,
3. die Signal- und Telegrapheneinrichtungen, Stellwerke, Sicherheitsvorrichtungen und sonstigen mechanischen Einrichtungen,
4. den Betrieb und die Verwaltung der Eisenbahnen;

#### B. für hervorragende schriftstellerische Arbeiten aus dem Gebiete des Eisenbahnwesens.

Die Preise werden im Höchstbetrage von 7500 Mark und im Mindestbetrage von 1500 Mark verliehen.

Ohne die Preisbewerbung wegen anderer Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen einzuschränken, und ohne andererseits den Preisausschuß in seinen Entscheidungen zu binden, wird die Bearbeitung folgender Aufgaben als erwünscht bezeichnet:

- a) Lokomotivfeuerung mit mechanischer Beschickung.
- b) Verbesserung der Beheizung der Personenzüge durch Dampf, insbesondere bei langen Zügen, Erhöhung des Wirkungsgrades, Verbesserung der Einzelheiten, Verminderung der hohen Kosten für Heizkuppelungen.
- c) Schlauchkuppelung für Luftdruckbremsen, durch welche die Abschlußhähne an den Leitungen entbehrlich werden, ohne die selbsttätige Wirkung bei Trennung von Zügen zu beeinträchtigen.
- d) Vorrichtung zur Verständigung zwischen der Lokomotive und Zugpersonal, insbesondere für lange Personen- und Güterzüge ohne durchgehende Bremsvorrichtung, auch bei der Fahrt durch Tunnels.
- e) Leicht zu handhabende, billige Wage, die im Packwagen mitgeführt werden kann und dem Zugpersonal ermöglicht, in Stationen, wo keine Gleiswage vorhanden, das Gesamtgewicht der Ladung eines Güterwagens zu ermitteln und insbesondere Wagenüberlastungen festzustellen.
- f) Vorrichtung, die das Aussetzen der Kleinwagen, Bahnmeisterwagen von rund 300 kg Tragfähigkeit an den Überwegen der freien Strecke mit möglichst geringem Aufwande von Arbeitskraft und Zeit ermöglicht.
- g) Motordräsine bis zu 40 km Stundengeschwindigkeit, die von zwei Männern ausgesetzt werden kann, zur Be-

förderung von 3 bis 4 Personen eingerichtet und für ungünstige Witterungsverhältnisse mit verschleißbarem Verdeck versehen ist.

- h) Einfache Ladevorrichtung, die ein rasches und sicheres Ent- und Beladen von Stückgutwagen
  - a) am Güterschuppen,
  - b) auf freier Strecke und auf Bahnhöfen von Schienenhöhe aus ermöglicht.
- i) Vereinfachung des Vorgangs bei der Verkehrsteilung und der Ermittlung der Anteile aus den Frachtsätzen sowie bei der Verrechnung und Abrechnung der Einnahmen aus dem Güterverkehr.

Die Bedingungen für den Wettbewerb sind folgende:

1. Nur solche Erfindungen und Verbesserungen, die ihrer Ausführung nach, und nur solche schriftstellerische Werke, die ihrem Erscheinen nach in die Zeit

vom 16. Juli 1905 bis 15. Juli 1911

fallen, werden bei dem Wettbewerbe zugelassen.

2. Jede Erfindung oder Verbesserung muß, um zum Wettbewerb zugelassen werden zu können, auf einer zum Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen gehörigen Eisenbahn bereits vor der Anmeldung zur Ausführung gebracht und der Antrag auf Erteilung des Preises durch diese Verwaltung unterstützt sein.
3. Preise werden für Erfindungen und Verbesserungen nur dem Erfinder, nicht aber dem Zuerkannten, der die Erfindung oder Verbesserung zum Zwecke der Verwertung erworben hat, und für schriftstellerische Arbeiten nur dem eigentlichen Verfasser, nicht aber dem Herausgeber eines Sammelwerkes.
4. Die Bewerbungen müssen durch Beschreibung, Zeichnung, Modelle u. s. w. die Erfindung oder Verbesserung so erläutern, daß über deren Beschaffenheit, Ausführbarkeit und Wirksamkeit ein sicheres Urteil gefällt werden kann.
5. Die Zuerkennung eines Preises schließt die Ausnutzung oder Nachsuchung eines Patentes durch den Erfinder nicht aus. Jeder Bewerber um einen der ausgeschriebenen Preise für Erfindungen oder Verbesserungen ist jedoch verpflichtet, die aus dem erworbenen Patente etwa herznleitenden Bedingungen anzugeben, die er für die Anwendung der Erfindungen oder Verbesserungen durch die Vereinsverwaltungen beansprucht.
6. Der Verein hat das Recht, die mit einem Preise be-

dachten Erfindungen oder Verbesserungen zu veröffentlichen.

7. Die schriftstellerischen Werke, für welche ein Preis beansprucht wird, müssen den Bewerbungen in mindestens zwei Druckexemplaren beigelegt sein, die zur Verfügung des Vereins bleiben.

In den Bewerbungen muß der Nachweis erbracht werden, daß die Erfindungen, Verbesserungen ihrer Ausführung nach und die schriftstellerischen Werke ihrem Erscheinen nach derjenigen Zeit angehören, welche der Wettbewerb umfaßt.

Die Prüfung der eingegangenen Anträge auf Zuerkennung eines Preises, sowie die Entscheidung darüber, an welche Bewerber und in welcher Höhe Preise zu erteilen sind, erfolgt

durch den vom Vereine Deutscher Eisenbahnverwaltungen eingesetzten Preisausschufs.

Die Bewerbungen müssen

während des Zeitraumes vom 1. Januar bis 31. Juli 1911

postfrei an die unterzeichnete Geschäftsführende Verwaltung des Vereins eingereicht werden.

Die Entscheidung über die Preisbewerbungen erfolgt im Laufe des Jahres 1912.

Berlin, im November 1909.

W. 9, Köthenerstrasse 28/29.

Geschäftsführende Verwaltung  
des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

### Gleisbogen mit unendlich grossem Krümmungshalbmesser in den Bogenanfängen.

Von H. Oostinjer, Zivilingenieur in Stadskanaal, Niederlande.

Anschließend an den früheren Aufsatz\*) soll hier die Verwendung einer Sinusoide für den Zweck erörtert werden.

Die Anwendung eines Bogens einer Lemniskate setzte die Benutzung von Stahlmessung voraus, während zum Abstecken der Linie  $y = ax^3$  ein rechtwinkeliges Achsenkreuz im Berührungspunkte mit der Berührenden als Längsachse verwendet wurde.

Die Benutzung einer Sinusoide fordert auch den Gebrauch rechtwinkliger Achsen im Berührungspunkte, jedoch bildet nicht die Berührende, sondern die Sehne die Längsachse.

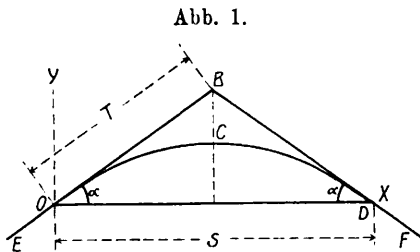


Abb. 1.

In Textabb. 1 sind EB und BF die Geraden, OD die Sehne,  $\alpha$  der Winkel zwischen beiden.

Gl. 1) . . . . .  $y = a \sin \pi \frac{x}{S}$

ist die Gleichung der Sinusoide, worin S die Sehnenlänge bezeichnet.

Die Gleichung des Krümmungshalbmessers, bezogen auf ein rechtwinkeliges Achsenkreuz, ist

Gl. 2) . . .  $\rho = - \frac{\left( \left( \frac{S}{\pi} \right)^2 + a^2 \cos^2 \pi \frac{x}{S} \right)^{\frac{3}{2}}}{a \frac{S}{\pi} \sin \pi \frac{x}{S}}$

Für  $x = 0$  und  $x = S$  wird der Nenner Null, der Zähler nicht, also der Krümmungshalbmesser unendlich groß in den

\*) Organ 1897, S. 178; 1909, S. 170.

Berührungspunkten, abnehmend bis zum Scheitel C, denn in Gl. 2 wird der Zähler kleiner, der Nenner größer. Im Scheitel des Bogens nimmt der Krümmungshalbmesser den kleinsten Wert an.

Aus Gl. 1 ergibt sich:

Gl. 3) . . . . .  $\frac{dy}{dx} = a \frac{\pi}{S} \cos \pi \frac{x}{S}$

In den Berührungspunkten schließt die Berührende den Winkel  $\alpha$  mit der Sehne ein. Aus Gl. 3) ergibt sich also für die Werte  $x = 0$  und  $x = S$ :

Gl. 4) . . . . .  $\operatorname{tg} \alpha = a \frac{\pi}{S}$

Für den Scheitel C muß ein kleinster zulässiger Krümmungshalbmesser festgesetzt werden.

Durch  $x = \frac{S}{2}$  erhält man aus Gl. 2) den Krümmungshalbmesser im Scheitel C:

Gl. 5) . . . . .  $\rho_0 = - \frac{1}{a} \left( \frac{S}{\pi} \right)^2$

aus Gl. 4) und 5):

Gl. 6) . . . . .  $\rho_0 = - \frac{S \cot \alpha}{\pi}$

Nach Gl. 6) kann aus  $\rho$  S, oder auch aus S  $\rho$  berechnet werden.

Nach Einsetzung des Wertes S in Gl. 4) läßt sich a bestimmen:

Gl. 7) . . . . .  $S = - \rho_0 \frac{\pi}{\cot \alpha}$

Gl. 8) . . . . .  $a = - \rho_0 \operatorname{tg}^2 \alpha$

Die Gleichung der Sinusoide ist also bekannt. Aus  $S = 2 T \cos \alpha$  ergibt sich T, die Längen und Höhen können also berechnet werden.

Die Bestimmung der beiden konstanten Größen S und a ist wegen des einfachen Baues der Gl. 7) und 8) besonders einfach und kann logarithmisch erfolgen.

### Die Erhaltung der buchenen Eisenbahnschwellen.

Von A. Becker, Ingenieur in Wien.

Wenn auch anzunehmen ist, daß die Walztechnik eine Eisenschwelle finden wird, die die Holzschwelle in jeder Beziehung ersetzt, so wird in nächster Zukunft die Buchenschwelle

noch beträchtliche Bedeutung behalten, sie verdient daher heute noch sorgfältige Pflege.

Gut gegen Fäulnis geschützte Buchenschwellen bleiben 20

bis 30 Jahre betriebsfähig. Zur Verhütung der Fäulnis schreiben die meisten Eisenbahnverwaltungen reine Teeröltränkung vor, in Österreich wird noch die »Doppeltränkung« mit Zinkchlorid mit Teeröl verwendet, die billiger ist, als das reine Teerölverfahren, und auch gute Ergebnisse geliefert hat.

Bei beiden Verfahren trachtet man danach, das Holz tunlichst lufttrocken zu tränken. Im Grofsbetriebe, wo bei plötzlichen Anforderungen nicht immer genügend lufttrockene Schwellen bereit sein können, versucht man auch Trocknung auf künstlichem Wege. Auch hierbei sind mannigfaltige Verfahren im Gange. In den meisten Betrieben werden die zu tränkenden Schwellen mehrere Stunden lang im Kessel in heifsem Teeröle gekocht, wobei Wärmestufen bis zu 120° C. angewendet werden. Während des Kochens herrscht Unterdruck im Kessel, und die entweichenden Dämpfe werden abgeleitet, niedergeschlagen und gesammelt. Bezüglich dieses Vorganges herrscht die Ansicht, dafs sich während des mehrstündigen Kochens in dem bis auf 120° C. erhitzten Öle mindestens Siedewärme bis in das Innere der Schwellen dringt, sodafs das in dem Holze enthaltene Wasser verdampft, und man betrachtet das niedergeschlagene Gemisch als die aus dem Innern der Schwellen gewonnene Feuchtigkeit. Neben der Befreiung von Wasser durch das lange Kochen bezweckt man die Abtötung der im Holze etwa vorhandenen Zerstörer.

Um sich Klarheit in diesen Fragen zu schaffen, hat der Verfasser ausgedehnte Versuche angestellt und dabei gefunden, dafs aus dem Innern der Schwelle kein Wasser herauszuholen ist. In der bei allen Versuchen während des Kochens in eine Vorlage gesogene und niedergeschlagene Flüssigkeit konnte in keinem Falle die aus dem Holze entfernte Feuchtigkeit gefunden werden, sie ergab zum gröfsten Teile den Wassergehalt des Öles vor dem Kochen wieder. Auch nach mehrstündigem Kochen sind die im Holze vorhandenen Zerstörer: Pilzfäden und Sporen lebensfähig geblieben. Zur Ermittlung der Wärme im Innern des Holzes wurden bei zwei-, drei- und vierstündigem Kochen Schmelzstücke für 50, 60 und 90° C. eingelegt, die aber nach der angegebenen, den Betriebsvorgängen entsprechenden Zeit unversehrt gefunden wurden. Es ist selbst bei Anwendung höherer Wärme und längerer Kochzeit nicht gelungen, eine gewöhnliche Buchenschwelle bis in ihr Inneres auf Siedewärme zu erhitzen, das Holz ist in den Mafsen von Eisenbahnschwellen ein zu schlechter Wärmeleiter, und kann auf die geschilderte Weise nicht getrocknet werden. An dieser Feststellung kann auch die umfangreiche Ausübung dieses Trockenverfahrens in vielen grofsen Betrieben nichts ändern.

Erschwerend für diesen Trockenversuch wirkt der Bau des Buchenholzes, bei dem sich alle eingeschlossene Feuchtigkeit in der Längsrichtung bewegen mufs, um an den beiden im Vergleiche zur Länge einer Eisenbahnschwelle nur kleinen Stirnflächen hervorzutreten, da das Buchenholz nur in der Längsrichtung offene Zellen besitzt. Leichter wäre die künstliche Trocknung beispielsweise bei der Kiefer, weil auch abgesehen von dem Wärmeleitungsvermögen der Bau der Kiefer sie begünstigt.

Das lange Kochen der Buchenschwelle bewirkt nur das Auslaugen der äufsersten Holzschichten, während die inneren

nafs und von Zerstörern belebt bleiben. Die äufsersten Holzschichten werden dabei gegenüber der starken Beanspruchung geschwächt, weil der Hauptbestandteil des Holzes, der Zellstoff, leidet. Die angestellten Druck- und Reibungs-Versuche ergaben, dafs sich die 6 Stunden in 120° C. erhitztem Öle gekochten Buchenholzteile auffallend leichter zerstören liefsen, als die mit dem im Folgenden beschriebenen Vorbereitungsverfahren behandelten Hölzer. Dieser Fehler in der Vorbereitung des Holzes für die Tränkung wird sich bei Eisenbahnschwellen namentlich an den stark beanspruchten Schienenauflageflächen durch schnelles Einreiben, der Unterlegplatten oder Schienenfüsse bemerkbar machen, und zu frühzeitiger Auswechslung der Schwellen führen.

Das Vorbereitungsverfahren darf nicht schädigend auf die Holzfasern einwirken, es mufs daher das lange Kochen vermeiden und doch das schnelle Aufschliessen des Holzes für die Aufnahme der Tränkfüssigkeit bewirken.

Zu diesem Zwecke wurde ein Verfahren mit erwärmter Prefsluft und darauf folgendem Absaugen in grofsem Umfange versuchsweise in Anwendung gebracht, das auferordentlich befriedigende Ergebnisse lieferte. Bei Erreichung vollständiger Durchtränkung und bester Verteilung des Öles in frischem, wie in trockenem Holze wurde der Tränkvorgang mehr als 50% gegenüber dem Kochen verkürzt. Es ist dabei auch gelungen, die noch nicht ganz erhärteten parenchymatischen Zellen und Gewebeteile in der Nähe des roten Kernes für das Tränkmittel aufnahmefähig zu machen. Der rote Kern selbst ist bekanntlich unmittelbar nicht tränkbar, weil alle seine Zellengewebe und hohlen Räume verstopft und verhärtet sind. Der Umstand, dafs auch die feinsten Zellengewebe mit diesem Vorbereitungsverfahren aufnahmefähig gemacht werden, ist für die Lebensdauer der Schwellen von grofser Wichtigkeit, weil sich in gewissen Fällen auch schon in diesen Gewebeteilen Zerstörungskeime befinden können, die namentlich bei Anwendung eines weiter unten noch zu berührenden Ölsparverfahrens für die Buche schädlich werden würden. Bei der neuen, sehr wirksamen und Zeit sparenden Vorbehandlung zur Tränkung wird die lange, für den Festigkeitsgrad des Holzes nachteilige Erhitzung vermieden.

Die vollständige Trocknung auch der getränkten Schwellen geht in der Luft vor sich. Die in den Zellwandungen enthaltene Feuchtigkeit verdunstet nach der Aufstapelung im Freien. Beobachtungen an aus demselben Waldbezirke stammenden, frisch gefällten Schwellen, von denen 25 getränkt wurden, 25 roh blieben, ergaben, dafs nach drei Monaten die ersteren 12 bis 14 kg, die letzteren 10, 4 bis 13, 5 kg leichter geworden waren. Nach weiteren drei Monaten sind beide Schwellengruppen unter gleichen Verhältnissen nur noch um 0, 3 bis 0,8 kg leichter geworden. Diese Ermittlung zeigt, dafs die Trocknung in freier Luft erfolgt, und dafs die mitverdunsteten Ölmengen nur gering sind. Letzteres dringt vielmehr in die von Feuchtigkeit frei werdenden Zellwandungen und schützt diese. Dieser Vorgang ist aber nur möglich, wenn die Schwelle nach der angegebenen Vorbehandlung gut entlüftet und vollgetränkt wurde. Die Entlüftung der Buchenschwelle vor dem Tränken ist eine wesentliche Vorbedingung für das regelmäfsige

Gelingen der Durchtränkung. Den Bau der Buche kann man sich als ein Bündel zahlreicher, teils durchgehender, teils mit einem Boden versehener Haarröhrchen vorstellen, die nur an ihren durchschnittenen Enden offen sind und bei 270 cm Länge in der Eisenbahnschwelle dem Eindringen des Öles großen Widerstand entgegensetzen. Die gleichmäßige Durchtränkung ist nur nach geeigneter Vorbehandlung mittels Überdruckes möglich, der meist 8 bis 10 at beträgt, und bei der bisherigen Vorbehandlung, besonders in den auch im Winter arbeitenden Betrieben und wenn nicht genügend lufttrockenes Holz zur Tränkung gebracht werden kann, doch noch nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten bietet. Dabei ereignet es sich namentlich, daß nach dem Kochen gefrorener Hölzer ständig größere Wassermengen in das Öl gelangen, die wieder verdampft werden müssen, wenn das Teeröl wasserfrei verwendet werden soll; so entsteht eine Kostenerhöhung und die Gefahr von Betriebsstörungen. Bei der Vorbehandlung des Holzes mit Prefsluft und nachfolgender Aussaugung werden alle Poren geöffnet, und die zu Tragschlüssen Anlaß gebende Mischung des Öles mit Wasser fällt fort. Bei dieser Luftvorbehandlung wird das Öl dem Holze erst zugeführt, wenn dieses für die Tränkung fertig ist, sodafs Reinheit und Güte des Tränkstoffes ohne kostspielige Mafsnahmen die ursprünglichen bleiben.

Nur volle Durchtränkung bietet Gewähr für die Haltbarkeit der Schwellen, Sparverfahren aller Art können die Leistung der Buche für Eisenschwellen in Frage stellen. Als solche Sparverfahren kommen die Verwendung von fäulnishindernden Gasgemischen oder auch das Rütger'sche\*) in Frage, das in den mustergültig eingerichteten Anlagen der Rütgers-Werke in Berlin für kieferne Hölzer in großem Mafsstabe mit bestem Erfolge geübt wird; aber auch letzteres kann bezüglich der Buche nicht die Gewähr bieten, wie die Volltränkung. Das geringere Aufnahmevermögen des Buchenholzes gegenüber der Kiefer würde die regelmäßige Durchtränkung durch die Aufwendung höhern und länger dauernden Überdruckes sehr teuer, und im Winter ohne vorherige Erwärmung des Holzes geradezu unmöglich machen.

Nach Rütgers wird dem zu tränckenden Holze vorher Prefsluft zugeführt, sodafs sich alle Holzzellen damit füllen. Unter Erhaltung des Druckes bringt man nun das Öl in den Kessel, worauf dann eine weitere Drucksteigerung erfolgt. Um nun das Öl von den beiden Stirnseiten bis in die Mitte der Schwellen zu bringen, was völlig trockenes, nötigen Falles vorgewärmtes Holz voraussetzt, muß der letzte Druck besonders hoch und lange gehalten werden. Dieser lange wirkende Öldruck hat die vorher in das feine Zellengewebe eingeführte Prefsluft soweit zusammen zu pressen, daß sich schliesslich mit Hilfe des Saugvermögens des Holzes die beiden Ölzonen berühren. Da das Saugvermögen der Buche nicht in Rechnung gezogen werden kann, wie bei der Kiefer, und das die mit Prefsluft geladenen Zellwandungen sich ausserdem nicht an der

Aufsaugung beteiligen können, so gestaltet sich die Durchtränkung der Buchenschwelle nach vorheriger Einführung eines Widerstandes, besonders im Winter bei nicht vorgewärmten Hölzern äufserst schwierig, zeitraubend und unsicher. Diese Tränkungsart ist eigentlich keine Spartränkung, denn die Ölersparung wird durch die Mehrarbeit wieder aufgewogen. Dazu kommt noch, daß bei der Buchenschwelle die Ölersparung gegenüber voller Durchtränkung bedenklich ist. Um aber volle Tränkung zu erreichen, dürfen dem einzudrückenden Tränkmittel keine Widerstände im Holzgewebe geschaffen werden. Vor der Einführung des Tränkmittels soll vielmehr eine möglichst gute Entlüftung der Hölzer stattfinden, damit sich auch die Zellwandungen selbst am Aufsaugen des Öles beteiligen können.

Weitere Versuche mit Spartränkung an Buchenhölzern haben gezeigt, daß eine nur äufserlich mit Teeröl getränkte Schwelle unter ungünstigen Witterungsverhältnissen schon nach acht Monaten soviel von den Ölbestandteilen verloren hatte, daß sich Pilzwachstum mehrere Tage halten konnte, dagegen starben die Pilze bei den unter gleichen Verhältnissen beobachteten, vollgetränkten Schwellen sofort ab. Dies beweist, daß die mit Spartränkung behandelte Buchenschwelle trotz Aufnahme von 18 kg Teeröl zu wenig Ölbestandteile enthielt, oder was wahrscheinlicher ist, daß diese bei der Offenhaltung der Zellen durch die Spartränkung mittels starker Durchlüftung der Schwellen zu schnell verdunstet waren. Das zur Tränkung verwendete Teeröl entsprach den von den Eisenbahnverwaltungen vorgeschriebenen Bedingungen. Würden die 18 kg Teeröl zur Volltränkung der beiden Schwellenenden benutzt, so dürfte die Wirkung bei keimfreiem Holze weit zuverlässiger sein, als die der Durchtränkung auf Sparweise.

Die nach einem Sparverfahren getränkten Buchenschwellen wären noch weiter dem Übelstande ausgesetzt, daß sie fortgesetzt »arbeiten«, das heifst, sie werden sich werfen, wie es der rohen nicht getränkten Buche eigen ist. Zehn auf Sparweise getränkte Schwellen haben, dem Wasser ausgesetzt, in vier Tagen 3 bis 5 kg Gewichtszunahme aufgewiesen, während andere zehn voll getränkte Schwellen in derselben Zeit unter gleichen Verhältnissen nur 0,1 bis 0,3 kg Gewichtszunahme ergeben haben. Nach erfolgter rascher Trocknung in der Sommer-sonne, wie im eingebauten Zustande, waren die ersteren Schwellen trotz vorheriger Sicherung stark gerissen und geworfen, während an den letzteren keine Veränderungen wahrzunehmen waren.

Die an sich ja wünschenswerte Ölersparung hat hiernach bei der Buche erhebliche Bedenken, wird übrigens auch durch Mehrarbeit der Sparverfahren wenigstens zu großem Teile aufgewogen. Nur die nach geeigneter Vorbehandlung auf zweckmäßige Art mit Teeröl voll getränkte Buchenschwelle wird den Wettbewerb mit der Eisenschwelle in technischer und wirtschaftlicher Beziehung wenigstens so lange aufnehmen können, wie die heimischen Waldungen Holz genug erzeugen. Bei der Vorbehandlung und Tränkung der Buchenschwelle ist die lange die Festigkeit des Holzes schädigende Erhitzung durch Kochen auszuschalten, da diese ihren Zweck nicht erfüllt.

\*) D. R. P. 138933, 1903; Organ 1897, S. 113.

## Verbesserung der Notbeleuchtung im Eisenbahnbetriebe.

Von **Bassel**, Regierungs- und Baurat in Deutsch-Eylau.

Zur Notbeleuchtung im Eisenbahnbetriebe sind bis jetzt die Lichtpatronen »Dunkelfeind« aus einer Blechdose von 60 mm Durchmesser und 25 mm Höhe und einem durchlochtem Blechdeckel mit übergreifendem Rande verwendet. Der Docht wird im Innern durch einen federnden Blechstreifen gehalten, in dessen Mitte sich ein kleiner Blechnapf befindet, durch den der Docht hindurchgeht. In diesem Blechnapfe sammelt sich das den Docht speisende, geschmolzene Fett. Der Deckel ist mit einem runden Loche von 15 mm Durchmesser versehen, um der strahlenden Wärme der Flamme die Einwirkung auf die Füllmasse zu gestatten und diese zum Schmelzen zu bringen. Die Füllmasse besteht aus Paraffin mit einem Zusatze von Stearin und Wachs. Der übergreifende Teil des Deckels wird mit einem Papierstreifen beklebt, der die Deckelfuge schließt und das Austreten des geschmolzenen Brennstoffes verhindern soll.

Diese Lichtpatronen zeigen verschiedene Mängel.

1. Die Patronen erlöschen leicht und lassen sich nach dem Erlöschen nicht wieder anzünden.
2. Sie haben nur sechs Stunden Brenndauer und brennen nie ganz leer. Eine Vergrößerung des Durchmessers oder der Höhe ist nicht möglich, weil die Wirkung der Flamme dann die Füllmasse nicht mehr zum Schmelzen bringt.
3. Durch den offenen Deckel spritzt bei Erschütterungen und Bewegungen die geschmolzene Füllmasse heraus, geht für den Beleuchtungszweck verloren und verunreinigt die Gläser der Laternen.
4. Der Schutz gegen Rinnen durch den aufgeklebten Papierstreifen genügt nicht, das geschmolzene Fett dringt durch Haaröhrchen-Anziehung und Heberwirkung am äußern Deckelrande heraus, läuft ausen an der Blechdose herab und geht für den Beleuchtungszweck verloren.
5. Nur eine bestimmte Füllmasse mit niedrigem Schmelzpunkte ist verwendbar; diese wird bei Sommerhitze flüssig und läuft heraus.
6. Schon bei geringer Kälte brennen die Patronen sehr schlecht, bei größerer Kälte versagen sie, weil der Wärmeverlust an die Umgebung größer ist, als die Wärmeerzeugung durch die Flammen.

Zur Beseitigung der Mängel sind seit drei Jahren vom Verfasser Versuche angestellt, die zur Herstellung einer neuen Patrone geführt haben. Der Durchmesser beträgt mit Rücksicht auf die vorhandenen Laternen 60 mm, die Höhe ist auf 30 mm vergrößert, die Patronen brennen zehn Stunden. Der Docht besteht aus einem mit Baumwolle umspinnenen Kupferdrahte von 1 mm, der 4 mm in und über die Dochtflamme herausragt und sich in deren heißestem Teile befindet. Kupfer ist wegen seiner guten Wärmeleitung gewählt. Durch den Kupferdraht wird die Wärme in die Füllmasse geleitet und

diese kann noch in 100 mm Abstand von der Flamme schmelzen. Im Innern ist der Docht kreisförmig herumgelegt und bedarf seiner Steifigkeit halber keines besondern Halters. Durch den Deckel ist er dicht schließend geführt, sodafs keine geschmolzene Fettmasse herausspritzen kann. Daher kann die Patrone trotz starker Bewegung auch für Verschiebe-, Schaffner- und Zugführer-Laternen verwendet werden.

Die die Füllmasse enthaltende Dose ist aus 1,5 mm starker getränkter Pappe mit schlechter Wärmeleitung geprefst, sodafs die Brennfähigkeit nicht durch Kälte gestört wird; selbst bei  $-25^{\circ}$  brennen die Patronen noch.

Der Deckel ist aus Blech mit einem 3 mm weiten Loche gestanzt, in das der Docht schließend pafst; er hat einen innern 2 mm hohen Rand. Da der Deckel sich beim Brennen der Flamme erwärmt und mehr ausdehnt, als die kältere Pappmasse der Dose, so pfeft er sich dicht gegen den obern Dosenrand.

Die angeführten Mängel sind demnach beseitigt.

1. Die Patronen verlöschen wegen der Aufspeicherung von Wärme im glühenden Kupferdrahte schwer, sie lassen sich nach dem Erlöschen leicht wieder anzünden.
  2. Die Brenndauer kann durch Vergrößerung des Durchmessers und der Höhe bis auf 100 mm Drahtlänge von der Flamme fast beliebig gesteigert werden. Die Lichtstärke kann vergrößert werden durch Verstärkung oder Vermehrung der Dochte auf zwei oder drei in einer Linie, wenn man berücksichtigt, daß die Brenndauer wegen Steigerung des Brennstoffverbrauches dabei anderseits entsprechend abnimmt.
  3. Der Deckel ist geschlossen, Fett kann nicht heraus-spritzen, daher kann die Patrone für jede bewegte Laterne verwendet werden. Dochtalter und Napf fallen fort, wodurch die Patrone billiger wird.
  4. Das Bekleben mit Papierstreifen fällt fort, da die Heberwirkung des Deckels beseitigt ist, Rinnen findet nicht statt, da der Deckel namentlich bei Erwärmung dicht schließt.
  5. Jedes feste Fett, auch mit hohem Schmelzpunkte, kann verwendet werden.
  6. Starke Kälte beeinträchtigt die Brennfähigkeit der Patronen nicht.
  7. Der Docht kann bei Neufüllung wieder verwendet werden.
- Trotz dieser Vorzüge stellt sich der Preis auf 0,2 bis 0,25 des bisherigen. Blechdose, Dochtalter und Dochnapf fallen fort, statt ihrer ist nur eine Pappdose erforderlich. Bei Anfertigung von 50000 Stück kostet die Patrone 4,5 Pf. \*). Für die preussisch-hessischen Staatseisenbahnen werden jährlich etwa 750000 gebraucht, die jährliche Ersparung beträgt also über 50000 Mark.

\*) F. F. A. Schulze, Berlin, Fehrbellinerstraße 47/48.

## Die neuen Kanalbrücken der Oldenburgischen Staatsbahnen (Scherzer-Klappbrücken).

Von Schmitt, Oberbaurat in Oldenburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 13 auf Tafel LXVII.

In den Jahren 1905 und 1906 sind im Bereiche der Oldenburgischen Staatsbahnen über drei verschiedene Schiffahrtskanäle 4 neue Eisenbahnbrücken erbaut worden, die wegen ihrer neuen und eigenartigen Bauart Beachtung verdienen dürften. Zwei von diesen Brücken liegen auf der Nebenbahnlinie Cloppenburg-Ocholt, die beiden anderen in der Hauptbahnstrecke Oldenburg-Leer, und zwar handelte es sich in einem der letzteren Fälle um die Beseitigung der letzten »Kranbrücke«, einer Bauart beweglicher Brücken, die ihrer Zeit von Holland übernommen und hier mehrfach ausgeführt ist.

Für die Wahl der Bauart der neuen Kanalbrücken waren die Bedingungen maßgebend, daß sie möglichst einfach gestaltet, einfach und rasch von einem Wärter zu bedienen, auch in Schnellzugstrecken betriebssicher und dabei doch nicht zu kostspielig sein sollten.

Von Drehbrücken wurde von vornherein abgesehen, da sie die vorstehenden Bedingungen nicht erfüllen können und neben anderen noch den großen Nachteil haben, daß der nachträgliche Ausbau eines zweiten Gleises sehr erschwert und verteuert wird.

Bei der engeren Wahl zwischen Klappbrücken mit fester Drehachse und rollenden Klappbrücken nach Scherzer\*) wurden letztere für die Ausführung gewählt, da sie vor ersteren wesentliche Vorzüge haben. In dieser Beziehung ist besonders zu erwähnen, daß Brücken mit fester Drehachse zum vollständigen Öffnen allgemein um einen größeren Winkel gedreht werden müssen als rollende Klappbrücken, die sich beim Öffnen gleichzeitig rückwärts bewegen: ausserdem ist bei diesen Brücken die zum Öffnen erforderliche Arbeitsleistung geringer, da nur rollende Reibung in Betracht kommt, was bei Brücken, die ein Mensch von Hand bedienen soll, von Bedeutung ist.

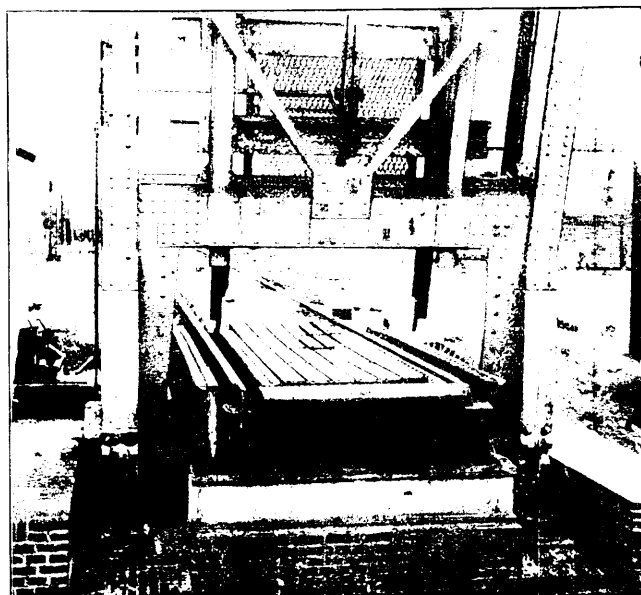
Bekanntlich ist die erste derartige rollende Klappbrücke von dem amerikanischen Ingenieur Scherzer im Jahre 1894 in Chicago ausgeführt, wo es sich um eine Strafenbrücke mit zwei Klappen und 33 m Weite handelte. Seitdem sind in Nordamerika und England verschiedene derartige Brücken z. T. mit beträchtlichen Abmessungen und bemerkenswerten Einzelheiten ausgeführt worden.

In Deutschland haben diese Brücken bisher noch wenig Eingang gefunden; wenigstens waren in der Literatur bis zum Jahre 1906 nur die danach in Stettin ausgeführten Strafenbrücken über die Oder bekannt geworden. Auch in Holland gab es bis zu diesem Jahre nur eine derartige Ausführung: die Strafenbrücken über das Kostverlorenvaart in Amsterdam, doch sind dort in den Jahren 1907 und 1908 drei weitere Scherzer-Brücken, teils für Strafen-, teils für Eisenbahnverkehr in Betrieb genommen, und drei weitere befinden sich noch im Bau.

Bei den rollenden Klappbrücken nach Scherzer erfolgt

das Öffnen und Schließen in der Weise, daß sich der Überbau auf verzahnten Rollbahnen, die auf der einen Auflagermauer angebracht sind, abwälzt. Zu dem Zwecke ist der Brückenüberbau nach diesem Ende hin verlängert und über dem Widerlager in der Regel mit zwei kreisförmigen Zahnbögen versehen, die in die verzahnten Rollbahnen eingreifen. Die Bewegung geschieht durch Kraftangriff im Mittelpunkte des Zahnbogens. Damit die Brücke sich in jeder Stellung im Gleichgewichtszustande befindet und ausser der von der rollenden Reibung erforderten keine Arbeit beim Abwälzen auf der Rollbahn zu leisten ist, muß das Gewicht der Brücken durch Gegengewichte so ausgeglichen sein, daß der Schwerpunkt des ganzen Brückenkörpers mit dem Mittelpunkte des Zahnbogens zusammenfällt.

Abb. 1.




Durch diese Grundbedingungen sind die Grenzen, innerhalb deren Scherzer-Brücken andern Bauarten überlegen sind und ihre Verwendung noch wirtschaftlich und angezeigt ist, ziemlich eng gezogen. Denn die Gewichtsausgleichung der Brücken macht bei größeren Spannweiten erhebliche Schwierigkeiten, entweder werden die Gegengewichte so groß, daß ihre Unterbringung schwierig ist, oder die Hebelarme, an denen sie wirken, so lang, daß sich daraus ganz ungewöhnliche und kostspielige Anordnungen ergeben, wie sie die neueren amerikanischen und englischen Ausführungen für größere Spannweiten zeigen.

In den hier vorliegenden vier Fällen handelt es sich um Schiffahrtskanäle ziemlich gleicher Abmessungen, sodaß es möglich war, für sie einen einheitlichen Entwurf aufzustellen.

Die Lichtweite beträgt 7,00 m. Der Überbau der Rollbrücke besteht aus zwei als Blechbalken ausgebildeten Hauptträgern (Abb. 1 bis 4, Taf. LXVII), die zur Aufnahme der Gegengewichte über das Rollbahn-Auflager hinaus verlängert sind. Über diesen Auflagern sind die Untergurte der Haupt-

\*) Organ 1906, S. 62.

träger als Viertelkreise gestaltet, an denen die Zahnbögen befestigt sind. Im Übrigen besteht die Fahrbahn, die nur vom Aufschlag-Widerlager bis zum Rollbahn-Auflager reicht, aus Quer- und Schwellenträgern, auf denen Querschwellen aus -Belageisen liegen (Abb. 3 und 5, Taf. LXVII). Zur Aufnahme der Gegengewichte bei geöffneter Brücke dient eine hinter dem Rollbahnauflager durchgehende Grube mit zwei Mauer-Einbauten, auf denen die Rollbahnen befestigt sind. (Abb. 1 und 2, Taf. LXVII). Über diese Gegengewichtsgrube erstreckt sich die Fahrbahn der Klappbrücke nicht, vielmehr liegt hier das Gleis auf einer besondern, mit kastenförmigen Zwillingsträgern ausgebildeten, kleinen Brücke, die so schmal ist, daß sie zwischen den kurzen Enden der Klappen-Hauptträger Platz hat, die hier zu einem Rahmen verbunden sind und die Zwillingsträgerbrücke umfassen. (Abb. 2 und 3, Taf. LXVII). An der Kanalseite sind in der Verlängerung der Zwillingsträger zwei entsprechend hoch ausgebildete Auskragungen angebracht, auf denen der Übergang von der Zwillingsträgerbrücke auf die Rollbrücke liegt. Dadurch wird erreicht, daß die Verkehrslasten auf den kurzen Arm der Rollbrücke nicht einwirken können; sie wird vielmehr durch die Verkehrslasten nur als Träger auf zwei Stützen beansprucht und behält daher beim Befahren eine ruhige, gesicherte Lage (Abb. 4, Taf. LXVII).

Zur Aufnahme des Winddruckes dient ein unter den Hauptträgern angebrachter Windverband, der die Windkräfte durch die Rahmenverbindung der Hauptträger in die Auflager überträgt. (Abb. 2, Taf. LXVII).

Um die Klappbrücke gehörig gegen die Stöße beim Befahren und gegen Bremskräfte zu sichern, sind die beiden Endzähne der Rollbahnen, auf denen die Brücke im geschlossenen Zustand ruht, besonders kräftig ausgebildet (Abb. 6, Taf. LXVII). Aus demselben Grunde sind auch die Auflager am Aufschlag-Widerlager ähnlich ausgebildet; außerdem sind sie seitlich mit Fangvorrichtungen versehen, damit die sich senkende Klappe beim Schließen genau in ihre Ruhelage gelangt (Abb. 7, Taf. LXVII).

Der Antrieb der Rollbrücke erfolgt an einer die beiden Hauptträger im Mittelpunkte der Zahnbögen verbindenden Welle mittels zweier Zugstangen, die mit einer am andern Ende angebrachten Verzahnung in ein Vorgelege eingreifen, das von einer neben dem Widerlager stehenden Winde in Gang gesetzt wird (Abb. 2 und 3, Taf. LXVII). Das Vorgelege hat zwei verschiedene Übersetzungen, sodaß die Brücke auch noch gegen einen Winddruck von 30 kg/qm bewegt werden kann.

Bei Windstille kann ein Mann die Brücke in 1 bis 1,25 Minuten öffnen oder schließen; bei einem Winddrucke von 30 kg/qm braucht er dazu etwa 6 Minuten.

Da die Klappbrücken unter Umständen längere Zeit geöffnet stehen bleiben, mußten sie gegen Winddruck gesichert werden; zu dem Zwecke ist in der Gegengewichtsgrube eine auf zwei I-Eisen befestigte Festhaltevorrichtung angebracht, durch die die Brücke an zwei Haltezapfen selbsttätig festgehalten wird (Abb. 1, Taf. LXVII). Die Vorrichtung kann vom Standpunkte des Wärters aus durch eine Hebelvorrichtung gelöst werden.

Zur Sicherung der Brücken in der Schlußlage ist ihr Gewicht nur so weit durch Gegengewicht ausgeglichen, daß am Aufschlagwiderlager noch ein Auflagerdruck von etwa 50 kg bleibt. Außerdem ist hier eine beim Schließen der Brücke selbsttätig wirkende Verriegelung angebracht, die der Wärter vor dem Öffnen der Brücke mittels eines Hebels lösen muß.

Das Gegengewicht besteht in der Hauptsache aus Roh-eisen; die genaue Ausgleicheung ist mit Blei erreicht.

Um zu vermeiden, daß das Gewicht der rollenden Brücke unmittelbar auf die Verzahnung der Rollbahn einwirkt, ist in deren Mitte eine glatte Bahn angeordnet, auf der sich die Brücke abwälzt; zu beiden Seiten ist je eine Zahnreihe angebracht. Dementsprechend ist auch die Verzahnung des Zahn bogens der Brücke ausgebildet.

Besondere Aufmerksamkeit wurde auf die Ausbildung des Schienenstosfes an beiden Enden der Brücke verwandt. Entsprechend der Rollbewegung beim Öffnen erhält die Fuge am Übergange zwischen der Brückenklappe und der Zwillings-trägerbrücke eine Neigung von nur etwa 40° (Abb. 8 und 9, Taf. LXVII) gegen die Wagerechte, während die Fuge am andern Ende fast senkrecht steht (Abb. 10 und 12, Taf. LXVII). Wollte man an der erstgenannten Stelle den Übergang als stumpfen Stofs ausbilden, so würde der Schienenkopf der Brückenklappe bald vollständig niedergefahren sein. Deshalb ist der Übergang an beiden Brückenden als Blattstofs ausgebildet und eine besonders kräftige Vollschiene, Weichen-zunge der schweizerischen Bundesbahnen (Abb. 13, Taf. LXVII) auf der Brücke und daran anschließend auf den Widerlagern verwandt.

Erfahrungsgemäß macht die Durchführung der zu den Brückenvorsignalen führenden Drahtleitungen durch bewegliche Brücken gewisse Schwierigkeiten; um diese zu vermeiden, können die betreffenden Leitungen wie Kabel neben der Brücke durch das Kanalbett geführt werden. Dies läßt sich in der Weise ausführen, daß die Leitungen in dünne, mit Öl gefüllte, an den Enden mit geeigneten Stopfbüchsen versehene Gasleitungsrohre eingeschlossen und mit diesen unter Vermeidung scharfer Krümmungen verlegt werden. Diese, unseres Wissens zuerst von der Gesellschaft für den Betrieb der Niederländischen Staatsbahnen ausgeführte Anordnung \*) ist in einem der hier vorliegenden Fälle versuchsweise angewandt worden und hat sich bisher so gut bewährt, daß sie nachträglich auch bei den übrigen Rollbrücken ausgeführt werden soll. Der etwas gröfsere Widerstand in den Draht-leitungen ist von keiner Bedeutung gegenüber den Vorzügen, die diese Einrichtung übrigens besitzt.

Das Eigengewicht einer Brücke beträgt etwa 11 t, das des Gegengewichtes rund 20 t. Für ersteres wurden 400 M/t, für letzteres 170 M/t bezahlt, außerdem für die Bewegungsvorrichtung die Pauschsumme von 4350 M., die Kosten einer Brücke einschließlic der Fahrbahn und Verriegelungen betragen rund 14000 M. Die Kosten für Gründung und aufgehendes Mauerwerk sind hierin nicht enthalten. Diese

\*) Organ 1908, S. 235.

schwankten bei den verschiedenartigen und teilweise schwierigen Untergrundverhältnissen von 9600 M. bis 17750 M.

Der Eisenbau und die Drehvorrichtung der Brücken sind von der Brückenbauanstalt Gustavsburg bei Mainz geliefert, die auch die Sonderentwürfe dafür ausgearbeitet hat.

Bisher haben sich die Klappbrücken in etwa dreijährigem Betriebe auch in Schnellzuggleisen in jeder Beziehung bewährt, sodafs sie für ähnliche Fälle nur empfohlen werden können.

Allenfalls kann dabei in Frage kommen, ob eine Verbesserung vielleicht noch dadurch zu erzielen ist, dafs statt der durchgehenden Gegengewichtsgrube je eine kleinere für jedes der beiden Gegengewichte angeordnet wird. Dazwischen bleibt Platz genug zur Verfügung, um das Gleis fest zu lagern und so pie unerwünschten, sehr leichten, kleinen Zwillingssträger weglassen zu können.

## Die Bremsbesetzung der Güterzüge nach der B. O. und kürzeste Fahrzeiten.

Von J. Geibel, Regierungs- und Baurat in Frankfurt a. M.

In dem unter obiger Überschrift veröffentlichten Aufsatz befinden sich die folgenden zu berichtenden Fehler.

S. 275 rechts Zeile 3 von unten, S. 376 links Zeile 16 von unten und im Kopfe der Spalte 5 der Zusammenstellung II S. 377 lies »Neigung« statt »Steigung«.

S. 376 rechts Zeile 11 von unten lies D-Lokomotive statt G-Lokomotive.

In Spalte 3 der Zusammenstellung II, S. 377 ist vor die beiden untersten Worte ein — Zeichen zu setzen, da es sich um Gefälle handelt.

S. 377 rechts Zeile 16 von oben lies D-Lokomotive statt Lokomotive G7.

S. 379 rechts in der Fußnote mufs statt »Technische Vereinbarungen« stehen: »Fahrdienstvorschriften«.

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### Verein deutscher Ingenieure.

Der Verein hat zum Zwecke der Erzielung ausgedehnter Beteiligung der Techniker an der allgemeinen Staatsverwaltung eine Eingabe an den Minister des Innern in Preussen, Herrn Dr. von Moltke, als den Vorsitzenden der Königlichen Immediat-Kommission für die Reform der inneren Verwaltung gerichtet, deren Wortlaut wir bei der Bedeutung der Sache hier mitteilen.

Die durch Seine Majestät den König erfolgte Einsetzung der Immediat-Kommission zur Vorbereitung einer Verwaltungsreform gibt uns den Anlafs, bei Eurer Exzellenz ehrerbietigst in Anregung zu bringen,

dafs bei der geplanten Neugestaltung des Behördenaufbaues und der Verteilung der Verwaltungsgeschäfte auch der Frage der Ergänzung der höheren Beamenschaft mit der Vorbildung ihres Nachwuchses näher getreten werde.

Durch die Regierungsinstruktion vom 23. Oktober 1817 war vorgeschrieben, dafs ein Kandidat, um als Regierungsreferendar angestellt zu werden, gute Schulkenntnisse in alten und neueren Sprachen, in Geschichte und Mathematik, in den Staatswissenschaften und deren Hilfswissenschaften, namentlich Ökonomie und Technologie, auch gründliche Kenntnisse des Rechts besitzen, die gehörige Zeit auf Universitäten studiert und nachher womöglich praktische Kenntnisse in der Landwirtschaft oder in einem anderen Hauptgewerbe erlangt haben müsse.

Diese Bestimmung über die Ausbildung der höheren Verwaltungsbeamten ist im Laufe der Zeit mehr und mehr zugunsten einer juristischen Schulung abgeändert worden, während inzwischen gerade die »Ökonomie« und »Technologie« für die wirtschaftliche Entwicklung unseres Volkslebens zu früher nicht geahnter Bedeutung gelangt sind.

In immer weitere Kreise der Bevölkerung ist nun die Erkenntnis gedrungen, dafs ein einseitig juristisches Studium den höheren Verwaltungsbeamten nicht mehr genügt, um die heute vornehmlich durch Technik und Industrie, Handel und Verkehr beeinflussten Verhältnisse des öffentlichen Lebens zu beherrschen. Es wird vielmehr für die höheren Verwaltungs-

beamten eine anders ausgestaltete Vorbildung für erforderlich erachtet, die sie besser befähigt, die wirtschaftlichen Kräfte des Landes zur vollen Entwicklung zu bringen und das staatliche und allgemeine volkswirtschaftliche Interesse nach allen Richtungen hin zu fördern.

Auch innerhalb des Vereines deutscher Ingenieure ist diese Frage wiederholt Gegenstand der Erörterung gewesen. In eingehenden Beratungen mit hervorragenden Männern aus den Kreisen der staatlichen und kommunalen Praxis, mit Vertretern von Universitäten und technischen Hochschulen sowie in Übereinstimmung mit Angehörigen der Presse haben wir die Überzeugung gewonnen, dafs schon auf der Hochschule den Studierenden des Verwaltungsfaches die Unterlagen für das Verständnis der Vorgänge unserer Zeit im gewerblichen und wirtschaftlichen Leben gegeben werden müssen. Eine nachträgliche Einführung der juristisch vorgebildeten Beamten in soziale Gebiete, in die Wirtschaftslehre, die angewandten Naturwissenschaften und die Technik genügt nicht, um die unentbehrlichen wissenschaftlichen Vorkenntnisse zu übermitteln, die nur durch ein gründliches und systematisches Studium zu gewinnen sind.

Zur Aneignung der nötigen Kenntnisse auf den angegebenen Gebieten sind nach unserer Überzeugung die technischen Hochschulen besonders geeignet, und da diese ohnehin in Rücksicht auf die Bedürfnisse der Techniker und der technischen Beamten in zunehmendem Mafse Gelegenheit zu eingehenden Studien in den Rechts-, Verwaltungs- und Wirtschaftswissenschaften bieten müssen, so könnten ihre Lehrpläne recht wohl bei entsprechender Anpassung an die eigentlichen Bedürfnisse der Staatsverwaltung auch für die Schulung höherer Verwaltungsbeamten ausgestaltet werden.

Die Leistungen der an der Spitze unserer großen industriellen Unternehmungen stehenden Männer liefern den Beweis, dafs aus den technischen Hochschulen bedeutende und für das Verwaltungswesen in hohem Mafse geeignete Persönlichkeiten hervorgehen. Es liegt daher der Gedanke nahe, die in technischen Kreisen sich anbietende Intelligenz auch für den höheren Verwaltungsdienst zu verwerten und aufser den Juristen auch geeignet vorgebildete Akademiker anderer Berufsklassen in führende Verwaltungsstellen zu berufen, damit



die Verwaltungen für die Beurteilung der heutzutage an sie herantretenden Aufgaben volkswirtschaftlicher und technischer Art in sich sachkundige Berater gewinnen.

Neben diesen würde sich die erprobte Tüchtigkeit der die Spezialgebiete beherrschenden technischen Beamten nur noch freier und mit weiteren Zielen entfalten können, da das gegenseitige Verständnis erleichtert und eine fördernde gegenseitige Anregung durch den Verkehr der Beamten untereinander ermöglicht wird.

Unserer Ansicht nach ist es somit für eine weitere gesunde und neuzeitliche Entwicklung unseres Staatslebens dringend erwünscht, daß auch Absolventen der technischen Hochschulen die Berechtigung erlangen, im höheren Verwaltungsdienst in gleicher Weise ausgebildet zu werden, wie die von der Universität kommenden Anwärter, und daß sie dann auch bei der Besetzung der höheren Verwaltungsstellen Berücksichtigung finden. Es wird dabei der Vorteil gewonnen, daß ein Teil der künftigen Verwaltungsbeamten während des Studiums mit

den Männern, die sich den technischen und naturwissenschaftlichen Berufen zuwenden, in engere Berührung kommt und für die Bedürfnisse dieser Berufe ein um so besseres Verständnis gewinnt. Der Verkehr der verschiedenen Berufen zustrebenden Männer würde für beide Teile wertvolle Anregungen darbieten und ein künftiges Zusammenarbeiten fördern.

Wir richten daher an die Königliche Immediat-Kommission das Ersuchen, darauf hinwirken zu wollen, daß die gesetzlichen Bestimmungen über die Vorbereitung zum höheren Verwaltungsdienst im Sinne unserer Ausführungen einer Revision unterworfen und die technischen Hochschulen gesetzlich als Bildungsstätten für höhere Verwaltungsbeamte neben den Universitäten anerkannt werden.

Ehrerbietigst

Verein deutscher Ingenieure.

Treutler, Vorsitzender-Stellvertreter. O. Taaks, Kurator.

Der Direktor. I. V. D. Meyer. Linde.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### O b e r b a u.

#### Eiserne Doppel-Stoßschwelle.

(Génie Civil 1909, Juni, Band LV, Nr. 7, S. 132. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 bis 16, Taf. LXVIII.

Die französischen Staatsbahnen verwenden seit 1907 versuchsweise eine Anzahl Stoßschwellen aus heiß getriebenem Martinstahl-Bleche, deren jede in Wirklichkeit aus zwei durch unter den Schienen liegende Zwischenbrücken verbundenen Schwellen besteht (Abb. 14 bis 16, Taf. LXVIII). Je nachdem man einen festen oder einen schwebenden Stoß vorzieht, auch gemäß der Befestigungsart der Schienen auf den Schwellen, legt man die obere Fläche der Zwischenbrücken niedriger, höher oder in die Höhe der obern Fläche der Schwelle.

Die Schwellen haben sich bis jetzt bewährt, sie ergeben sanftes Fahren, Festigkeit des Gleises und Verminderung der Unterhaltungskosten.

B—s.

#### Die Schienenwanderung und ihre Verhütung.

Von A. Wirth, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium, Wien. (Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1909, Mai, Nr. 20, S. 317 und Nr. 21, S. 333. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 13 auf Tafel LXVIII.

Von den die Schienenwanderung verursachenden Kräften sind die Stöße beim Befahren der Stoßlücken, das Bremsen der Räder, die Zugkraft der Lokomotive und wegen der durch die Kurbelstellung oder durch die Verbundwirkung hervorgerufenen einseitigen Wirkung die Rahmenkräfte der Lokomotive von größtem Einflusse; bei der Fahrt im Bogen kommt noch die Stoßwirkung gegen die Außenschiene in Betracht. Alle Kräfte treten unter der Lokomotive am heftigsten auf, nicht nur der hohen Belastung wegen, sondern auch, weil die Lokomotive stets an der Spitze des Zuges fährt.

Die Stöße beim Befahren der Stoßlücken sind in ebenen oder nur schwach geneigten, mit großer Geschwindigkeit befahrenen Strecken allen anderen gleichzeitig wirkenden Längskräften überlegen. Die ebenfalls in der Fahrrichtung wirkende Bremskraft ist in starken Gefällen und in den Einfahrten der Haltestellen die Hauptursache der Schienenwanderung. Die

Zugkraft der Lokomotive ist in starken Steigungen, in denen sie voll zur Wirkung gelangt, die Ursache der Talwanderung des Gleises.

Bei zweigleisigen Bahnen wandert das talwärts oder in der Ebene befahrene Gleis stets in der Fahrtrichtung. Das bergwärts befahrene wandert bis zu einer Steigung von 5 bis 8 ‰ ebenfalls in der Fahrtrichtung, bei stärkeren Steigungen aber entgegen der Fahrt.

Bei eingleisigen Bahnen ist die Wanderrichtung nur bei Neigungen, die das Bremsgefälle um mehr als 5 ‰ übersteigen, bestimmt, sie ist durch die Richtung des Gefälles gegeben. Bei wagerechten oder schwach geneigten Strecken ist die Richtung des Wanderns nicht vorher bestimmbar. Das Überwiegen der in einer Richtung geförderten Last hat darauf Einfluß.

In den Bogen entspricht die Richtung der Wanderung überall der der Geraden; bei Bahnen mit großen Geschwindigkeiten kann noch ein Voreilen des Außenstranges, bei langsam befahrenen Bergstrecken ein Voreilen des Innenstranges hinzukommen.

Zur Verhinderung des Gleitens der Schienen auf den Schwellen dienen in vorzüglicher Weise die nicht ausschließlich zu diesem Zwecke erdachten Spannplatten- und Klemmplatten-Befestigungen.

In wirksamer Weise kann man den Schienenstoß zur Festhaltung der Stoßschwellen heranziehen, wenn man die Laschen mit Einklinkungen versieht, die sich gegen die Unterlegplatten stützen

Nur unter sehr günstigen Umständen reicht der Widerstand der festgehaltenen Stoßschwellen aus, das Wandern der Schienen zu verhüten, meist nehmen die Stoßschwellen an der Verschiebung teil, während die Mittelschwellen im Schotterbette liegen bleiben. In Verbindung mit dem Schienenstoße erreicht man eine weitere Heranziehung von Schwellen durch die Anordnung von Unterzügen, sowie seitlich oder oben angebrachten Kappen. Die Unterzüge sind meist Holzschwellen, die die Querschwellen außerhalb der Schienen stützen, um die

Federkraft der Stofsverbindung nicht zu beeinträchtigen; die Kappen können Hölzer, Röhren, Bleche oder auch Winkeleisen sein. Um die Laschen nicht zu sehr zu beanspruchen, sollte man nicht mehr als vier Schwellen anhängen, und auch die nur mittels kräftiger Unterzüge, da diese ihrerseits die Stofsverbindung wieder schützen.

Zur Festhaltung einzelner Mittelschwellen werden vielfach Stemmwinkel verwendet, 10 bis 20 cm lange Winkel, ungefähr vom Querschnitte einer Lasche, die an beide Seiten des zu durchlochenden Schienensteiges so angeschraubt werden, daß sie sich gegen die Unterlegplatten stützen. Die Stemmwinkel haben den Nachteil, daß die Schwellenteilung durch die Lochung der Schiene festgehalten wird, und daß man einmal angebrachte Winkel nicht mehr beliebig verlegen kann.

Von ausschließlicly zur Verhinderung der Schienenwanderung hergestellten Vorrichtungen mögen außer diesen älteren, keinem Rechtschutze unterliegenden einige neuere, rechtlich geschützte erwähnt werden.

Die Schienenklemme von Dormmüller\*) besteht aus einem Klemmbande, das den Schienenfuß umgreift, und aus Keilen, die so zwischen Klemmbügel und Schienenfuß gesteckt werden, daß sie sich mit dem Kopfende gegen die Unterlegplatte der festzuhaltenden Schwelle stützen und den Bügel verspannen.

Die Rambacher'sche Stützklemme\*\*) besteht aus

\*) Organ 1906, S. 194.

\*\*) Organ 1907, S. 83.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

**Elektrisches Stellwerk der englischen Großen Westbahn in Yarnton.**  
(Engineer 1909, 27. August, Nr. 2800, S. 215. Mit Abbildungen.)

Die englische Große Westbahn hat kürzlich in Yarnton, nahe Oxford, ein elektrisches Stellwerk in Betrieb genommen, das einige neue Einrichtungen enthält. Es hat fünfzig Hebel, von denen sieben für künftige Erweiterung vorgesehen sind. Die Weichenhebel können in einem einzigen Hube vollständig umgelegt werden, in der Mitte der Bewegung tritt keine Unterbrechung ein. Das diese Unterbrechung verursachende Hemmschloß, das den Hebel anhält, nachdem er den Strom zum Stellen der Weiche erregt hat, und das durch den von der umgelegten und verschlossenen Weiche kommenden Rückstrom wieder gelöst wird, ist in diesem Stellwerke nicht vorhanden. Die durch das Hemmschloß gewährte Sicherung, daß bei nicht oder noch nicht verrichteter Arbeit des Hebels wegen unvollständiger Umlegung die abhängigen Hebel nicht gezogen werden können, besteht bei diesem Stellwerke in für die entsprechenden Signale vorgesehenen Stromkreisen, die nur geschlossen werden, wenn der Weichenhebel seine Arbeit verrichtet hat. Auch wird jedes Signal sogleich auf »Halt« gestellt, oder in dieser Stellung festgehalten, wenn eine mit ihm verbundene Weiche schadhafte wird. Hinter jedem Weichenhebel ist eine sichtbare Anzeige mit drei Tafeln »Grundstellung«, »Unordnung«, »Umgelegt« vorgesehen.

Das nahe dem Stellwerke befindliche Kraftwerk enthält eine Ölmaschine von 10 P.S., die mit einem zwei Speicher von

der den Schienenfuß einseitig umfassenden schweren Klemmbacke und aus der Klemmschraube. Je eine Klemmbacke wird in der Wanderrichtung des Gleises vor den beiden Unterlegplatten der Mittelschwellen innen oder außen an den Schienenfuß gelegt und durch die Klemmschraube befestigt.

Die Paralplatte (Abb. 10 und 11, Taf. LXVIII) besteht aus einer Platte ähnlich einer Unterlegplatte, die durch zwei Klemmplatten und Schrauben derart am Schienenfusse befestigt wird, daß sie sich gegen die Unterlegplatte der festzuhaltenden Schwelle stützt.

Die Vogl'sche Wanderschraube (Abb. 12 und 13, Taf. LXVIII) besteht aus einer Stockschraube mit je nach Bedarf rechts- oder linksgängigem Gewinde, das in die Unterlegplatte der Schiene an der Außenseite des Gleises eingeschraubt wird, so daß die Gewinderichtung der jeweiligen Wanderrichtung entspricht. Durch das Wandern der Schiene wird der Kopf der Schraube und diese selbst in der Richtung mitgenommen, in der sich die Schraube gegen die Unterlegplatte bewegt, dadurch wird der Schienenfuß um so fester an die Schienenunterlage gepreßt.

Die Aufteilung der festgehaltenen Schwellen im Gleisfelde erfolgt meist gleichmäßig unter Belastung mindestens einer dazwischen liegenden ungeänderten Schwelle. Bei Festhaltung einzelner Punkte, beispielsweise der Schienenenden allein, schafft man Knicklängen, die ein Ausbiegen der Schienen ermöglichen.

B—s.

60 Zellen speisenden Stromerzeuger verbunden ist. Die Speicher müssen jede Woche zweimal drei bis vier Stunden geladen werden.

B—s.

### Erhöhung und Verschiebung des Empfangsgebäudes in Antwerpen-Dam.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1908. Band XXII, S. 1411. Mit Abbildungen.)

Der belgische Staat hat das Empfangsgebäude in Antwerpen-Dam um 1,60 m erhöhen und 33 m verschieben lassen. Gegen Ende 1907 begannen die Ausschachtungsarbeiten zur Freilegung der Grundmauern und zur Herstellung der Betongründung am neuen Aufstellungsorte. Zur Herstellung der Löcher für die durchzuschiebenden Träger und Einziehung der letzteren mußten die Ausschachtungen um die Grundmauern herum bis 2,86 m herabgeführt werden und oben eine Breite von rund 3 m mit einer Böschung von etwa 40° erhalten. Im Inneren der Räume mußte sogar der ganze Untergrund auf eine Tiefe von ungefähr 2 m bis zum Erdgeschoße ausgehoben werden, um das Einziehen der für das Bewegen nötigen, stellenweise bis zu 9 m langen Balken zu erleichtern.

Die Rüstung bestand aus einer doppelten Lage von Balken, die auf als Rollbahnen dienenden Balken ruhten. Die Grundmauern waren in Erdbodenhöhe 1 m, an der Sohle 2,80 m stark. Die in 1 m Tiefe quer durch die Mauern hergestellten Löcher für ungefähr 200 30×30 cm starke Balken waren

40 × 40 cm groß und hatten eine mittlere Länge von 1,30 m. Da das Grundmauerwerk von 1 m bis auf 2,80 m Dicke zunahm, wurden zwei Stufen abgeschnitten, um das Lager für die Unterstützungsbalken tunlichst zu beschränken.

Mit der Vollendung der Löcher und der Entfernung der Stufen schritt auf jeder Seite der Grundmauern der Aufbau der Balkenstapel für die Schraubenwinden vor. Auf den Schraubenwinden lag die eigentliche Rüstung.

Auf die Stapel wurden vorläufig Keilstücke gelegt, auf die die Laufbalken gelegt wurden. Dann wurden die die Mauern durchgreifenden Tragebalken eingebaut und der über diesen befindliche Lochteil ausgefüllt. Die 14 Laufbalken wurden auf jeder Seite der Mauern quer durch das Gebäude gezogen. Als das ganze Gebäude auf diese Weise gerüstet war, wurden die vorläufigen Keilstücke unter den Laufbalken durch 320 Schraubenwinden ersetzt, deren jede 8 bis 10 t aufnahm.

Das an den beiden Längsseiten des Gebäudes befindliche Schutzdach wurde in ähnlicher Weise unterstützt. Teils durch Bänder, teils durch Streben unterstützt, wurde es außerdem noch durch am Dachgebälke befestigte Stahltaue gehalten.

Die Trennung des Gebäudes von seinen Grundmauern wurde am Sonnabend, den 31. August nachmittags von 30 Mann in fünf Stunden ausgeführt. Sie wurde auf Mauerstrecken von je 2 bis 3 m vorgenommen. Sobald ein Spalt von 1 bis 2 mm entstanden war, wurde eingehalten und an der folgenden Strecke begonnen.

An dem fest im Erdboden bleibenden Teile der Grundmauern wurden in Zentimeter eingeteilte Latten, am oberen mit zu hebenden Teile der Grundmauern Zeiger angebracht. Zur Erteilung der Befehle wurden sechs elektrisch angetriebene Sirenen, vier außerhalb und zwei innerhalb des Gebäudes aufgestellt. Ferner wurden zur gegenseitigen Verständigung der Ingenieure an verschiedenen Stellen des Bahnhofes Fernspreckstellen errichtet.

Am Montage, den 2. September wurde mit der Hebung begonnen, die durch etwa 150 Mann ausgeführt wurde. Je 0,5 cm wurde an den mehr als hundert Marken nachgeprüft. Der Fortschritt betrug im Mittel 3 cm/St. Der Hub der Winden betrug 30 cm. Nach jedem Hube wurden die Balken unterkeilt und dann zwei Lagen der 15 × 15 cm starken Klötze unter die Winden gelegt. Abends wurden immer alle Balken wegen der nahen Vorüberfahrt der Züge unterkeilt. Am Montage, den 9. September um 5 Uhr abends war das Gebäude um die ganze Höhe von 1,60 m gehoben.

Jetzt wurden die Verschiebewege hergestellt. Unter den

Laufbalken wurden 14 Gleise von 50 cm Spur gebaut. Die Schienen wurden mit Schwellenschrauben auf den Klötzen befestigt.

Auf den Schienen wurden Reihen von Stahlrollen verlegt, auf denen zwischen den Schraubenwinden stählerne Walzplatten lagen. Die Laufbalken wurden dann zwischen den Laufwegen und den Platten durch Keile eingestellt. Darauf wurden die Winden niedergeschraubt und die Köpfe abgenommen, die man zwischen die Klötze fallen liefs.

Unter dem Glasdache an der Seite des Gleises wurde eine Reihe von Balken aufgelagert, die die Köpfe der 14 Laufbalken verbanden, und ein wenig weiter rückwärts wurden auf den Laufwegen, ohne Verbindung mit diesen, eine andere Reihe von Balken, die Widerlagerbalken, aufgelagert. Diese wurden durch Ketten mit den Klötzen verbunden und so verankert. Dann wurden zwischen den Widerlagerbalken und den die Laufbalken verbindenden Balken Schraubenwinden von 30 cm Hub eingeschaltet, die das Verschieben des Gebäudes bewirkten. Durch aufeinander folgende Einschaltung von Klötzen von 0,45, 0,75, 1,05 und 1,35 m Länge wurde eine Verschiebung von mehr als 1 m ohne Veränderung der Widerlager erreicht.

Ebenso wie für die Hebung waren auch für die Vorwärtsbewegung feste Signale vorgesehen. Auf jeden Pfiff gaben die 14 Mann ihren 14 Winden eine Viertelumdrehung, wodurch das Gebäude 2 bis 3 mm verschoben wurde. Unter dem Gebäude befanden sich etwa 50 Mann, um die Rollen richtig zu stellen und die hinten frei werdenden wieder nach vorn zu bringen.

Die Verschiebung begann am 23. September. Da der weitere Vorbau des Verschiebeweges viel langsamer von statten ging, als die eigentliche Verschiebung, so war ihr Verlauf nicht regelmäfsig. Es gab Tage, an denen man nur wenig mehr als 1 m vorrückte, während die grösste an einem Tage erreichte Verschiebung 3,56 m betrug. Am 18. Oktober war die ganze Strecke von 33 m zurückgelegt.

Die Schraubenwinden wurden unter den Laufbalken wieder aufgestellt, die Laufwege wurden entfernt. Die wenigen entstandenen Risse wurden geschlossen und dann mit der Wiederherstellung der Grundmauern begonnen. Am 12. November waren diese fertig. Nach Entfernung der Rüstung wurden die Löcher vermauert.

Die Hebung und Verschiebung des Abortgebäudes erforderte eine Zeit von ungefähr drei Wochen. Es wurde durch etwa 20 Mann in zwei Tagen gehoben und auf zwei Laufwegen mit zwei Schraubenwinden in 15 Stunden verschoben. B-s.

## Maschinen und Wagen.

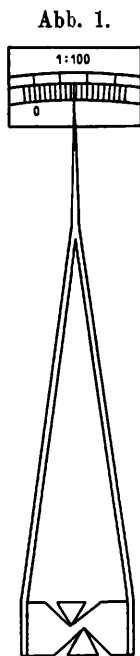
### Hirth-Minimeter\*) für Feinmessung.

Die Feinmefsvorrichtung dient für Außen- wie für Innen-Messung der verschiedenartigsten Körper. Sie beruht auf dem in Textabb. 1 dargestellten Grundgedanken des zweiarmigen Hebels mit starker Übersetzung, die auf 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500 und 1 : 1000 bemessen ist.

Die obere der beiden Schneiden ist in dem die Vorrichtung umschließenden Gehäuse fest, auf die untere wirkt der Tastkörper ein, der durch Lehren für die verschiedenen zu messenden Körper so eingestellt wird, daß der Hebelzeiger einspielt. Wird nun der zu messende Körper unter den Tastkörper gebracht, so wird nicht allein angezeigt, daß der Körper zu klein, richtig, oder zu groß ist, sondern auch das Fehlermaß wird unmittelbar angegeben.

Die Mefsvorrichtung wird für die verschiedenen Zwecke, namentlich auch für Innenmessung von Bohrungen und Ringen in geeigneten Gestellen angebracht und in entsprechender Gestalt ausgeführt.

\*) Fortunawerke. A. Hirth, Cannstatt-Stuttgart.



### Gasolin-elektrische Triebwagen.

(Electric Railway Journal, Mai 1909, Nr. 22, S. 983. Mit Abb.)

Die »General Electric«-Gesellschaft hat die vor einigen Jahren zuerst für die Delaware- und Hudson-Bahn gelieferten Triebwagen, deren Antriebskraft eine Gasolin-Verbrennungstriebmaschine mittelbar mit elektrischer Übersetzung liefert, weiter ausgebildet. Die neueren vorn zugespitzten Wagen laufen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. Unmittelbar auf den Achsen des vordern Gestelles sitzen die in üblicher Weise aufgehängten und eingekapselten elektrischen Wendepol-Triebmaschinen von je 100 P.S. Das Drehgestell hat einen Achsstand von 1981 mm und 813 mm Raddurchmesser, das hintere Drehgestell hat 1676 mm Achsstand, und ist als Laufgestell leichter gebaut. Der Wagenkasten mit 50 Sitzplätzen und einem 2,4 m langen Gepäckraume enthält vorn die Gasolin-Triebmaschine von 100 bis 125 P.S. und 550 Umdrehungen in der Minute, die mit einem achtpoligen Wendepol-Stromerzeuger von 80 KW-Leistung bei einer Spannung von 600 V und mit einer Erregermaschine von 3,5 KW bei 32 V unmittelbar gekuppelt ist. Die Maschine hat acht Zylinder von 203 mm Bohrung und gleichem Hube, die aus weichem, dichtem Graugusse gefertigt und mit den Kühlmänteln aus einem Stücke gegossen sind. Die Einlaß- und Auslaß-Ventile aus Nickelstahl liegen alle auf derselben Seite. Die Kurbelwelle ist aus hochwertigem Maschinenstahle gefertigt und aus dem Vollen gearbeitet. Für die Schmierung sorgt eine selbsttätige Öl-Prefspumpe, die das Öl nach allen Lagerstellen drückt. Den hochgespannten Strom für die Zündkerzen liefert ein Zündmagnet. Das Heizöl wird dem Vergaser aus einem unter dem

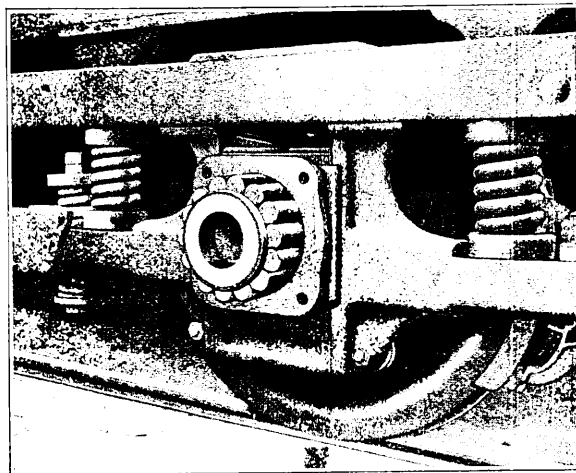
Wagenboden liegenden Behälter von 408 l Inhalt durch eine von der Hauptwelle angetriebene Tauchkolbenpumpe zugeführt. Zum Anlassen ist eine Handpumpe vorgesehen. Zur Rückkühlung ist in den Kühlwasserumlauf ein Rippenkühler von 184 qm Oberfläche und 272 l Inhalt eingebaut, der leicht von außen aufgefüllt werden kann. Von der Kurbelwelle wird auch die Prefspumpe zur Erzeugung der Bremsluft angetrieben. Prefsluft aus dem Hauptluftbehälter wird außerdem zum Anlassen der Maschine benutzt. Für das Auffüllen des Behälters nach längerem Stillstande der Maschine ist ein besonderer vollständig ausgestatteter Maschinensatz vorgesehen, der aus einer einzylindrigen Verbrennungstriebmaschine von 4 P.S. und einer einfach wirkenden Einzylinder-Luftpumpe besteht und neben der Hauptmaschine aufgestellt ist. Der Drehschalter schaltet die Achstriebmaschinen zunächst in Reihe und dann neben einander, während die Spannung durch Änderung der Feldstärke des Stromerzeugers geregelt wird. Die Umsteuerung der Antriebsmaschinen erfolgt durch Umkehrung des Ankerstromes, wofür ein besonderer Umkehrschalthebel vorgesehen ist. Der Schalter ist außerdem so ausgebildet, daß er ohne Weiteres die Stromzuführung aus einer Oberleitung zuläßt, er hat dafür die üblichen Regelstufen, jedoch ist Vorsorge getroffen, daß die beiden Schaltstromkreise nicht verwechselt werden können. Im Maschinenraume ist noch eine Handbremse vorgesehen. Der Wagen wird durch Glühlampen beleuchtet, die während des Stillstandes der Antriebsmaschine aus einem selbsttätig eingeschalteten zwölfzelligen Speicher gespeist werden. Die heißen Abgase der Triebmaschine werden für die Heißwasserheizung des Wagenfußbodens ausgenutzt. Die erreichbare Geschwindigkeit beträgt 96 km/Std.

A. Z.

### Reibungsmindernde Lager für Kleinbahnwagen.

Auf der Straßenbahn in Syracuse, Neuyork, sind 4,5 Jahre lang Versuche mit Rollenlagern der »Standard Roller Bearing Co.«,

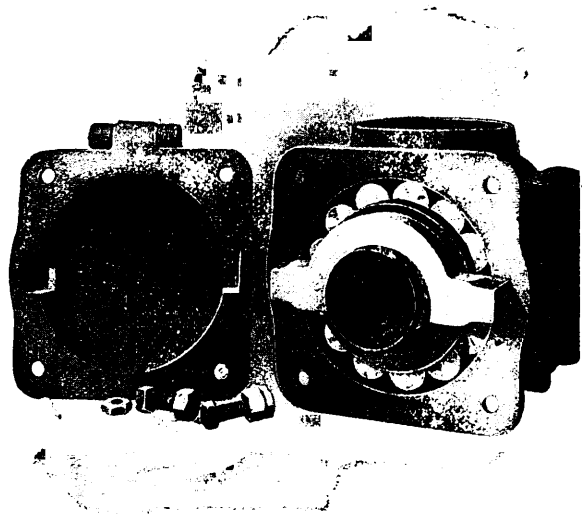
Abb. 1.



Philadelphia, gemacht. Die Lager (Textabb. 1) bestanden aus einer Stahlhülse, die über die gewöhnlichen Achsschenkel ge-

schoben wurde, ohne dass man diese veränderte. In der Hülse liefen kleine Rollen, Querstöße werden durch eine Bronzeplatte von Hufeisenform aufgenommen. Die Rollen beim Umdrehen

Abb. 2.



um den Zapfen laufen durch ein Ölbad; da die Rollen nur sehr wenig Öl bedürfen, erfordern sie wenig Aufmerksamkeit in dieser Beziehung.

Der erzielte Erfolg wird unten angegeben. Die beiden Versuchswagen waren gleich, die Strecke war 5 km lang, das Gleis fast gerade mit Ausnahme eines Bogens von nahezu 20 m Halbmesser. Wagen Nr. 70 wurde mit den reibungsmindernden Lagern versehen, Nr. 87 mit den gewöhnlichen Bronzelagern.

	Nr. 70		Nr. 87	
	Minuten	K. W. St.	Minuten	K. W. St.
Hin . . . . .	18,1	1,94	19,1	4,62
Zurück . . . . .	16,7	1,16	16,1	2,03
Im ganzen . . . . .	31,8	3,10	35,2	6,45

Die jährliche Kohlenersparnis beträgt 1226,4 M. für den Wagen.

## Betrieb in technischer Beziehung.

### Reibung zwischen Schiene und Rad.

Von G. L. Fowler.

(Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1908, September, Band XXII, Nr. 9, S. 1171. Mit Abbildungen.)

Die Wagenräder gleiten, wenn sie gebremst sind, oder wenn ihre Umlaufgeschwindigkeit aus irgend einem Grunde der Geschwindigkeit des Fahrzeuges nicht entspricht. Um festzustellen, ob die Widerstände dieser beiden Arten des Gleitens dieselben seien, wurden mehrere Versuche angestellt.

Die Versuche wurden mit Stahl- und Gufseisen-Rädern auf alten und neuen Schienen vorgenommen. Bei der Belastung der Räder wurden die Gewichte durch regelmäßige Zulagen von 910 kg bis auf 13600 kg vermehrt. Für jede Belastung und jede Art der Radbewegung wurden drei Versuche angestellt. Für die Widerstände auf alten und neuen Schienen wurden Mittelwerte ermittelt.

Die Werte sind:

	Schleudern		Gleiten	
	Stahlrad	Gufseisenrad	Stahlrad	Gufseisenrad
900 kg Radlast	0,259	0,243	0,285	0,287
1810 <	0,240	0,215	0,254	0,259
2720 <	0,234	0,208	0,245	0,254
3630 <	0,228	0,206	0,246	0,242
4540 <	0,215	0,204	0,238	0,233
5440 <	0,212	0,205	0,237	0,223
6350 <	0,207	0,199	0,233	0,226
7260 <	0,204	0,196	0,232	0,219
8160 <	0,204	0,198	0,231	0,219
9070 <	0,201	0,194	0,236	0,220
9980 <	0,205	0,191	0,238	0,223
10890 <	0,204	0,192	0,235	0,224
11790 <	0,205	0,189	0,232	0,223
12700 <	0,203	0,186	0,236	0,217
13600 <	0,203	0,183	0,234	0,214

Hieraus erkennt man, dass der Widerstand des Schleuderns beim Stahlrade erheblich größer ist, als beim Gufseisenrade. Ferner sieht man, dass sich die Reibungszahl des Stahlrades beim Schleudern und beim Gleiten in dem Maße verringert, wie die Belastung wächst, indes nur bis zu einem Drucke von ungefähr 6800 kg, wonach sie ungefähr unverändert bleibt. Die Reibungszahl des Gufseisenrades vermindert sich noch schneller, als die des Stahlrades bis zu dieser Belastung, wonach sie nur noch langsam fällt.

Da das Gufseisenrad fest, unelastisch und an der Lauffläche unzusammendrückbar ist, so wird es in die Schiene eingedrückt bis die schließliche Druckfläche entsteht, die Schiene wird über die Elastizitätsgrenze beansprucht und nimmt einen dauernden Eindruck an. Das Stahlrad gibt ebenso nach, wie die Schiene, entlastet daher die Schiene bis zur Erzielung der Druckfläche. Daraus folgt das verschiedene Verhalten beider Räder, wenn man noch berücksichtigt, dass die Reibung zwischen Stahl und Stahl größer ist, als zwischen Gufseisen und Stahl.

Wenn das Gufseisenrad unter Last gedreht wird, so dreht es sich in der auf der Schiene hervorgerufenen Vertiefung, ohne selbst seine Form zu ändern und mit keinem anderen Widerstande, als mit dem, der von der Reibung zwischen den Oberflächen des Rades und der Schiene herrührt. Beim Stahlrade dagegen entsteht ein fortlaufender Eindruck auf der Lauffläche, der in der Tiefe dem ersten Eindrucke entspricht. Hiernach ist der Widerstand beim Drehen gleich dem Reibungswiderstande vermehrt um den durch die Zusammenpressung erzeugten.

Auch der Widerstand gegen Gleiten ist beim Stahl- und Gufseisen-Rade nicht derselbe. Infolge der schnellern Ab-

schabung des Gufseisenrades nutzt es sich beim Gleiten so gleich ab, und da sich so die Berührungsfläche vergrößert, wird die Pressung auf die Schiene vermindert: hierdurch wird wieder die Menge des zerstörten Metalles verkleinert und der Bewegungswiderstand verringert, so daß die Reibungszahl des Gufseisenrades schließlich unter der des Stahlrades bleibt.

Die Reibungszahl ist bei einem gleitenden Rade höher, als bei einem rollenden. Bei letzterm gibt es keine beständige Formänderung des Schienenmetalles. Beim Gleiten tritt ein Druck auf die Schiene auf, der eine Welle vorwärts schreiten läßt. Dieser vergrößert den Widerstand und ergibt eine höhere Reibungszahl.

Weitere Versuche zeigten, daß ein gebremstes Gufseisenrad eher eine Schleifstelle aufweist, als ein gebremstes Stahlrad, wenn es bei geringer Geschwindigkeit eine kurze Strecke gleitet. Wird dagegen das Gleiten längere Zeit bei hoher Geschwindigkeit fortgesetzt, so wird das Rad erhitzt, und in diesem Falle wird das Stahlrad zuerst nachgeben, es sei denn, daß die Oberflächenschicht des Gufseisenrades schon durchgerieben war.

B—s.

### Österreichs Schnellzüge.

Von Graf Czernin-Morzin, Wien.

(Rundschau für Technik und Wirtschaft 1909, Heft 9.)

Die österreichischen Schnellzüge haben im allgemeinen geringe Reisegeschwindigkeit bei vielen und langen Aufenthalten. Die 254 aufgeführten Züge haben im großen Durchschnitte für je im Mittel durchfahrene 285 km eine Reisegeschwindigkeit von 46 km/St. und nach Abzug von je 13 Aufenthalten von zusammen 42 Minuten eine reine Fahrgeschwindigkeit von 52 km/St. Die längste ohne Aufenthalt durchfahrene Strecke beträgt im Durchschnitte aller Züge 48 km und die hierfür aufgewendete Fahrzeit 52 Minuten. Die mittlere Entfernung der Haltestellen beträgt 20,4 km.

Die Schuld an den geringen Leistungen im Schnellzugbetriebe trägt einmal der Umstand, daß die Eisenbahnlinien zum überwiegenden Teile im Hügellande und Gebirge liegen,

und daß hier aus Sparsamkeit vielfach sehr kleine Krümmungshalbmesser und starke Neigungen verwendet sind. Diese ungünstige Linienführung ist aber nicht die Hauptursache der geringen Leistungen, diese fällt grade bei solchen Linien ganz fort, die verhältnismäßig recht bescheidene Leistungen aufweisen. Den Hauptgrund bildet die den heutigen Anforderungen nicht mehr entsprechende Bauausführung der meisten Linien.

Auf den für den Schnellzugbetrieb hauptsächlich in Betracht kommenden Privatbahnen mit einziger Ausnahme der Triester Linie der Südbahn werden Schienen von nur 32 bis 33 km/m verwendet, auf den Hauptstrecken der Staatsbahnen gelten 35,4 kg/m schwere Schienen schon als ein »verstärkter Oberbau«, darüber wird trotz Beschränkung der Achslast auf 14,5 t auch bei den neu ausgeführten zweiten Gleisen und den großen Alpenbahnen nicht hinausgegangen. Die elektrische Streckenblockung ist außer auf einem Teile der Hauptlinie der Südbahn und einigen wenigen Staatsbahnstrecken nicht eingeführt. Selbst Bahnhöfe mit lebhaftem Schnellzugverkehre entbehren zum großen Teile immer noch der Weichen- und Signal-Stellwerke, und die Sicherheit des Zugverkehres ist vielfach noch in die Hand eines einfachen Weichenstellers gelegt. Hierzu kommt noch die weitaus überwiegende Eingleisigkeit der österreichischen Eisenbahnen.

Weit mehr als die Bahnanlagen entsprechen die in neuerer Zeit von den österreichischen Eisenbahnverwaltungen beschafften Fahrbetriebsmittel den Bedingungen des Schnellzugverkehres. Namentlich die Staatsbahnen verfügen über einen ansehnlichen Bestand mustergültiger, den verschiedenartigsten Betriebserfordernissen angepaßter Lokomotivarten, denen zur Entwicklung der vollen Leistungsfähigkeit nur die Erhöhung des zulässigen Achsdruckes nötig wäre. Sie werden jedoch nicht überall am richtigen Orte und in verständiger Weise verwendet und voll ausgenutzt.

Die in die Schnellzüge eingestellten Reisewagen sind alle mit Seitengang, zum großen Teile mit zwei zweiachsigen Drehgestellen ausgestattet, auf der verstaatlichten Ferdinands-Nordbahn dreiachsig mit verschiebbarer Mittelachse. Die selbsttätige Umschalt-Luftsaugbremse ist für alle Züge, die rascher als 60 km St. fahren, vorgeschrieben.

B—s.

## Signale.

### Blocksignale in »Des Moines«.

(Electric Railway Journal 1909, April, Band XXXIII, Nr. 15, S. 688. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel LXVIII.

Auf der »Des Moines«-Stadt- und Städte-Bahn ist seit zwei Jahren ein von E. R. Cunningham erfundenes ein-drähiges Blocksignal in Gebrauch. Das Signal kann elektrisch oder mechanisch durch den Stromabnehmer oder durch das Wagenrad betätigt werden. Auf Stadtstrecken werden die Signale zweckmäßiger elektrisch oder mechanisch durch den Stromabnehmer, für schnellen Städtebetrieb ohne Ausweichstellen mechanisch durch das Wagenrad betätigt.

Abb. 9, Taf. LXVIII zeigt die Leitungsübersicht einer

mechanisch durch den Stromabnehmer betriebenen Blockstrecke zwischen A und B. Der bei der Blockstelle A einfahrende Wagen fährt unter den Hebel 10, wodurch er den Kolben 14, die Stange 16 und die Scheibe 18 hebt. Letztere schließt dann die Stromschließer 20, 21 und 22. Falls das »Halt«-Signal 57 nicht eingeschaltet und daher die Scheibe 60 nicht gehoben ist, fließt der Strom durch die Stromabnehmer-Verbindung 26 nach dem Stromschließer 20, durch die Scheibe 18 nach den Stromschließern 21 und 22. Vom Stromschließer 22 fließt der Strom durch die Verbindung 27 nach der Stromspule 15, durch die Verbindung 28 nach dem Stromschließer 29, durch die Scheibe 60 nach dem Stromschließer 30, durch die Verbindung 31 nach dem »Fahrt«-Signale 32, durch die Ver-

bindung 33 nach dem Streckendrahte 34, durch diesen und die etwa in ihn eingeschalteten Schaltmagnete nach der Blockstelle B. Diese Schaltmagnete können als besondere Vorsichtsmaßregel verwendet werden, um Richtungssignale bei allen Bogen und Gefahrpunkten einzuschalten. Bei der Blockstelle B fließt der Strom durch das »Halt«-Signal 35 und die Verbindung 36 nach der Stromspule 37, durch die Verbindung 38 nach dem Stromschließer 39, durch die Scheibe 40 nach dem Stromschließer 41, durch die Verbindung 42 nach dem Ausschalter 43 und durch die Verbindung 44 nach Erde 45.

Die erregte Stromspule 37 hebt die Scheibe 47, wodurch sie die Stromschließer 51 und 52 öffnet, die Stromschließer 48 und 49 schließt, und so den Einschalter bei der Blockstelle B ausschaltet, so daß ein entgegenkommender Wagen durch Unterfahren des Einschalter-Hebels 55 kein »Fahrt«-Signal bekommen kann.

Das »Fahrt«-Signal 32 bei der Blockstelle A, die Richtungssignale innerhalb der Blockstrecke und das »Halt«-Signal 35 bei der Blockstelle B bleiben eingeschaltet, bis der Wagen aus der Blockstrecke heraus unter den Ausschalter-Hebel 53 fährt, der den Stromkreis durch den Ausschalter 43 öffnet. Bei dieser Stromöffnung fällt der bewegliche Teil des Einschalters der Blockstelle A, wodurch der Stromkreis geöffnet bleibt.

Wenn die Leitung stromlos werden sollte, während sich ein Wagen in der Blockstrecke befindet, wird der Einschalter selbsttätig in seiner Stellung verschlossen. Dies geschieht durch den Verschlusshebel 24, der unter den Verschlussflansch 63 des Einschalters greift. Wenn die Leitung stromlos wird, werden die Stromspule 15, die den beweglichen Teil des Einschalters hält, und der Verschlussmagnet 23, der den Verschlusshebel vom Verschlussflansch 63 fernhält, gleichzeitig stromlos, und da die Trägheit des Verschlusshebels geringer ist, als die des beweglichen Teiles des Einschalters, und da der Verschlussflansch ungefähr 3 mm über dem Verschlusshebel bleibt, wenn der Einschalter geschlossen ist, so wird der Verschlusshebel durch die Schraubenfeder 25 herübergezogen und greift unter den Verschlussflansch. Wenn der Einschalter durch den aus der Blockstrecke herausfahrenden Wagen mittels des Ausschalters ausgeschaltet wird, bleibt der Verschlussmagnet erregt, bis der Verschlussflansch unter den Verschlusshebel ge-

fallen ist. Dies wird durch die Feder-Stromschließer 20, 21 und 22 bewirkt, die mit der Scheibe 18 ungefähr 6 mm heruntergehen.

Die betätigenden Hebel der mechanisch durch das Wagenrad betätigten Schalter sind an der Seite der Schiene angeordnet und so eingerichtet, daß, wenn ein Wagen in die Blockstrecke einfährt, der Spurkranz des Wagenrades den Hebel senkt, wenn der Wagen aus der Blockstrecke herausfährt, so läuft der Spurkranz zwischen Schiene und Hebel, und drückt diesen zur Seite. Derselbe Hebel ist mit dem Einschalter und mit dem Ausschalter verbunden, die an einem Pfosten an der Seite des Gleises so angebracht sind, daß die senkrechte Bewegung die Einschalter, die wagerechte die Ausschalter betätigt. Dies gibt den durch das Wagenrad betätigten Signalen einen Vorzug gegenüber den durch den Stromabnehmer betätigten, indem ein Wagen, der in eine Blockstrecke einfährt und dann aus ihr zurückfährt, die Signale ausschaltet. Bei den durch den Stromabnehmer betätigten Signalen muß ein Wagen, der in eine Blockstrecke eingefahren ist und die Signale eingeschaltet hat, durch die Blockstrecke hindurchfahren, um sie auszuschalten, wenn nicht hinter dem Einschalter ein besonderer Ausschalter vorgesehen ist. Die durch das Wagenrad stellbaren Schalter können bei größerer Geschwindigkeit, als die durch den Stromabnehmer stellbaren, betätigt und auf Dampfbahnen und elektrischen Bahnen verwendet werden.

Die elektrisch stellbaren Signale werden durch Stromspulen ein- und ausgeschaltet, die durch einen Stromabnehmer-Stromschluß erregt werden.

Diese Signale werden in »Des Moines« auch bei Bogen in Doppelgleisen verwendet, wo diese so nahe bei einander liegen, daß sie durch Wagen mit zwei Drehgestellen nicht gleichzeitig durchfahren werden können. In diesem Falle ist nur ein Einschalter und ein Ausschalter erforderlich, da die Signale nur an einem Gleise, gewöhnlich dem innern, aufgestellt werden.

Dieselben Ein- und Ausschalter werden zur Betätigung von Kreuzung- und Warnung-Signalen, wie Glocken, Signalflügel und Lampen, verwendet. Ferner dienen sie dazu, Weichensteller, Fahrdienstleiter und Schuppenaufseher von der Ankunft eines Wagens zu benachrichtigen. B—s.

## Besondere Eisenbahnenarten.

### Die Seilebenen bei Ashley, Pennsylvania.

(Engineering News 1909, März, Band 61, Nr. 12, S. 318. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel LXVIII.

Die Zentralbahn von Neu Jersey hat bei Ashley, Pennsylvania, drei Seilebenen (Abb. 1, Taf. LXVIII), über die alle nach Osten gehenden Kohlenladungen von Ashley bis »Solomons Gap« gehoben werden; der ganze Reisenden-Verkehr und die leeren Wagen gehen über die die Bergseite zwischen »Solomons Gap« und Ashley hinabführende Hauptlinie.

Die ganze Länge der Ebenen beträgt 3,97 km, die der

Hauptlinie 20,07 km. Die Längen und Neigungen der Ebenen sind folgende:

	Länge.	Neigung.	Höhe.
Untere Ebene . . .	1524 m	57 ‰	81,99 m
Mittlere » . . .	914 »	146,5 »	128,69 »
Obere » . . .	1128 »	92,8 »	102,02 »

Die ganze Höhe beträgt demnach 312,70 m. Zwischen der untern und mittlern und zwischen der mittlern und obern Neigung liegen verlorene Gefälle von im Ganzen 3,71 m, damit die Wagen frei von der einen zur andern laufen, das vermindert die erstiegene Höhe auf 308,99 m.

Die Ebenen haben je zwei Gleise und werden je durch eine Winde am Kopfe betrieben, die die Wagen mittels eines Schiebe-Karrens wechselweise auf beiden Gleisen hinaufziehen. Das Seil geht von einem Karren über Scheiben in ungefähr 6,7 m Teilung die Ebene hinauf, dreimal um die Maschinen-Trommeln von 6,10 m Durchmesser und über eine große Scheibe durch den Boden des Krafthauses nach dem Karren des andern Gleises.

Am Fusse jeder Ebene befindet sich unter jedem der beiden Gleise eine Grube für den Karren. Die Gruben der untern Ebene sind 130,45 m, die der mittlern 121,01 m, die der obern 119,18 m lang. Die beladenen Wagen werden in dem Bahnhofe am Fusse der Ebenen gesammelt, von wo sie zu je sechs über eine Karrengrube am Fusse der untern Ebene gesetzt werden. Ein hier befindlicher »Fufswärter« meldet mittels einer Glocke dem Maschinenwärter am Kopfe der Ebene, daß die Wagen bereit stehen. Dieser läßt die Maschine an, und ein Karren wird aus der Karrengrube auf geneigten Schienen hinter die Wagen gezogen. Sobald der Maschinenwärter merkt, daß der Karren gegen die Wagen stößt, beschleunigt er seine Maschine, und die Wagen steigen die Ebene hinauf; zugleich läuft der andere Karren von oben in die zweite untere Grube unter sechs weitere beladene Wagen, die inzwischen durch die Umsetzlokomotive aufgestellt sind, und ist jetzt zu seinem Aufstiege bereit. Oben werden die Wagen auf dem Gegengefälle von einem Bremser bedient. Zwischen den Karren ist nach unten ein Schwanzseil mit Gegengewicht zum Spannen des Hauptseiles angebracht; letzteres ist auf der mittlern Ebene 69,8 mm, auf der untern und obern 63,5 mm, das Schwanzseil überall 38,1 mm stark. Auf der steilen Mittelneigung werden die sechs Wagen in zwei Gruppen von je drei befördert, da sie aber nur die halbe Länge hat, so entsteht bei Wiedervereinigung oben keine Stockung für die Förderung über den dritten Abschnitt. Oben befindet sich eine 35,66 m lange Gleiswage von 180 t Tragfähigkeit, auf der die Wagen bei 3 km/St. Geschwindigkeit zusammengekuppelt gewogen werden. Die Geschwindigkeit des Heraufziehens beträgt 19 bis 48 km/St.

Der Karren (Abb. 2 bis 4, Taf. LXVIII) wiegt 6,35 t. Er hat zwei Druckfedern von 254 mm freier Höhe. Seine Räder

können sich auf jede der vorkommenden Spurweiten einstellen. Zu diesem Zwecke sind die Achsen jedes Rades unabhängig von einander. Sie gleiten in Hülsen, von denen die eine grade vor der andern angeordnet ist, und werden durch eine Ausgleichkurbel an ihrer Stelle gehalten, die sich selbst auf die Spurweite der Räder einstellt. Die 54 mm hohen Spurkränze der Räder laufen auf der Außenseite der Schiene. Die Laufflächen der Räder sind 173 mm breit.

Die Gleisanordnung ist in Abb. 5 bis 8, Taf. LXVIII dargestellt. Wenn der auf der Schiene A hinabfahrende Karren die Flügelschiene B erreicht, schneiden die Spurkränze diese auf, und die Laufflächen der Räder laufen auf die Schiene C. Bei D befindet sich ein aus einem Buckel auf einem Füllblocke bestehender Ablenker, der die Spurkränze der Räder von der Weichenspitze ablenkt, so daß sie ununterbrochen auf der Schiene C in die Grube weiterfahren können. Der Karren fährt nach dem Ende der Grube, schneidet die Weiche E auf und fährt durch. Er hat jetzt die Stelle erreicht, von der aus er aufsteigen kann. Die Grube ist ungefähr 1,5 m tief. Die Schiene F ersteigt diese 1,5 m auf eine Länge von ungefähr 9 m und läuft auf der Grubenmauer neben der Schiene A, auf der die zu hebenden Wagen bereit stehen.

Der Fufswärter gibt das Signal für den Maschinenwärter am Kopfe der Ebene. Dieser läßt die Maschine an, der Karren steigt 9 m auf der geneigten Schiene F und fährt gegen die Wagen. Bei der Fahrt laufen die Wagenräder auf der Schiene A, die Karrenräder auf der Schiene F. Die Karrenräder schneiden die Weiche bei D auf und gehen auf die Schiene C über. Wenn sie den Punkt G erreichen, berühren sie den hier befindlichen Radlenker, der 79 mm höher liegt, als die übrigen Schienen. Durch den Druck des Radlenkers gegen die Innenseite der Karrenräder wird ihr Spurkranz gegen die Flügelschiene B gedrückt, die sich öffnet, so daß der Spurkranz nach der Außenseite der Schiene A gelangen kann.

Am Kopfe jeder Ebene befinden sich eine Reihe Kessel und eine stehende Maschine. Die Kessel der mittlern Ebene leisten 2000 P.S., die der untern und obern 1500 P.S. Die Maschinen aller drei Ebenen haben 1200 P.S.

Über die drei Ebenen können bis 60 Wagen in der Stunde befördert werden. B—s.

## Bücherbesprechungen.

**Kalender für Eisenbahntechniker**, begründet von E. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer. Regierungs- und Baurat in Allenstein. 37. Jahrgang 1910. Wiesbaden, J. F. Bergmann Mit Beilage. Preis 4,60 M.

**Kalender für Wasser-, Straßensbau- und Kultur-Ingenieure**. Begründet von A. Reinhard. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck, Reg.- und Baurat in Fürsten-

walde. 37. Jahrgang 1910. Wiesbaden. J. F. Bergmann. Mit Beilage 4,60 M.

Die beiden alten bewährten Begleiter der Bau-Ingenieure sind auch in diesem Jahre so frühzeitig erschienen, daß sie für den Jahresbeginn vorbereitet werden können. Auf den alten Stand der Bedürfnisse gebracht, werden sie allen Anforderungen genügen.