

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XL. Band.

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

6. Heft. 1903.

Bekohlungsanlage der badischen Staatseisenbahnen in Mannheim.

Von F. Zimmermann, Maschineninspektor in Karlsruhe.

Hierzu Abbildungen 1 bis 3 auf Tafel XIX.

Im Personenbahnhofe Mannheim befindet sich ein 100^m langes, 6^m breites, mit alten Holzschwellen eingefasstes Kohlenlager, an welchem die Lokomotiven der Linie Mannheim-Würzburg und Mannheim-Basel Kohlen in Körben mit je 50 kg erhielten. Da die Abgabe von 3000 kg in Körben an eine einzelne Lokomotive eine ziemlich lange Zeit in Anspruch nahm, zeigte sich bei dem lebhaften Zugverkehre im Sommer 1900 und 1901 der Mifsstand, dafs die Lokomotiven öfter längere Zeit auf Bekohlungsanlagen warten mußten, und Zugverspätungen entstanden.

Der Kohlenbedarf war nicht gleichmäfsig, in gewissen Stunden kamen gleichzeitig mehrere Lokomotiven an das Kohlenlager. Es war aber nicht gerechtfertigt, für diese kurzen Zeiten der lebhaften Kohlenabgabe mehr Kohlenträger einzustellen.

Die Lokomotivführer nehmen in Anbetracht der Vergütung, welche sie für das Kohlenfassen in Mannheim, als dem Ausgangspunkte der Kohlenbeförderung für das badische Bahnnetz erhalten, hauptsächlich in Mannheim Kohlen, wenn sie sie auch auf anderen Stationen wohl in kürzerer Zeit erhalten könnten. Ueber die längere Dauer der Kohlenabgabe in Mannheim liefen deshalb seitens der Lokomotivmannschaften keine Klagen ein, weil diese auf die Vergütung nicht verzichten wollten. Man mußte aber mit Rücksicht auf die pünktlichere Abfertigung der Züge darauf bedacht sein, die Kohleneinnahme zu beschleunigen, und die Mannschaft trotz der Kürze des Aufenthaltes zwischen zwei Fahrten für die Instandsetzung der Lokomotive und für das erforderliche Ausruhen frei zu machen.

Für die zu diesem Zwecke zu erbauende Bekohlungsanlage waren die folgenden Gesichtspunkte maßgebend:

1. Von den bestehenden Kohlenlagern mußten an jeder Stelle Kohlen und Preßkohlen schneller, als bisher, eingenommen werden.
2. Kohlen und Preßkohlen mußten auch unmittelbar aus offenen Güterwagen auf Lokomotiven gehoben werden.
3. Bei Umlegung des Kohlenlagers zum Zwecke einer Bahn- hofsveränderung mußte die Anlage leicht versetzbar sein.

4. Für den Fall, dafs die Anlage den Erwartungen nicht entspräche, mußte sie leicht in einen Bockkran für andere Zwecke umzubauen sein.

5. Da für Kohlenstreiks und für den Kriegsfall gröfsere Mengen Kohlen auf Lager gehalten werden müssen, die aber wegen des Verlustes an Heizwert bei zu langer Lagerung nicht zu lange liegen bleiben dürfen, sollte mittels der Verladeeinrichtung auch das Lager geräumt und erneuert werden können.

Eine schnell arbeitende Bekohlungsanlage, etwa die von Hunt, welche an einen bestimmten Platz gebunden ist, eignet sich gut für einen Bahnhof, wo in ganz kurzer Zeit sehr viele Kohlen abgegeben werden müssen. Die Anlage erfordert aber einen verhältnismäfsig grofsen Bauaufwand, für welchen man mehrere kleinere Anlagen mit Greifern an den verschiedenen Lagern herstellen kann.

Die zu erbauende Anlage brauchte nur mit mittlerer Geschwindigkeit zu arbeiten, mußte aber an jedem gröfsen Kohlenlager aufgestellt werden können und durfte keinen grofsen Kostenaufwand erfordern; sie mußte die Kohlenabgabe an jeder Stelle der bestehenden Kohlenlager gestatten, also fahrbar sein.

In Mannheim, wo Strom aus dem Elektrizitätswerke der Bahn zur Verfügung steht, konnte elektrischer Antrieb eingerichtet werden.

Man stand also vor der Wahl zwischen einem fahrbaren Torkrane und einem fahrbaren Bockkrane mit fahrbarer Winde auf der Bühne.

Der fahrbare Torkran mit Greifer, wie für die Verladung im Hafen, hat aber den Nachteil, dafs sich daran die Wägeeinrichtung für die abzugebenden Kohlen nur schwer anbringen läfst. Ein fahrbarer Drehkran ohne Torgerüst konnte nicht genommen werden, weil das Fahrgleis auf das Kohlenlager zu legen gewesen wäre; dabei wäre der Raum des erhöhten Fahrgleises verloren gegangen.

Daher wurde die Bauart einer Verladebühne gewählt, wie sie die grofsen Kohlengesellschaften benutzen.

Die Verladebühne erhielt eine fahrbare Winde mit Greifer und eine Einrichtung zum Wägen der vom Greifer gefassten Kohlen.

Bei den Anlagen nach Hunt*) ist eine Mefstrommel eingeschaltet, welche nur annähernd gleichmäßige Füllungen und damit auch nur annähernd richtiges Gewicht ergibt. Bei der Kohlenabgabe in Körben konnte auch kein Anspruch auf genaues Gewicht erhoben werden. Wohl fafste ein Korb annähernd 50 kg, doch standen erhebliche Abweichungen im Belieben der Arbeiter.

Mit der neuen Wägeeinrichtung sollte aber den Lokomotivführern das richtige Kohlengewicht unter eigenem Augenschein zugemessen werden.

Durch Benetzung der Kohlen mit Spritzwasser oder durch Regen verändert sich zwar das Kohlengewicht nicht zum Vortheile der Lokomotivmannschaft, doch läfst sich dieser einseitig wirkende Uebelstand nicht heben, weil die Kohlen zur Verhütung des Staubens benetzt werden müssen.

Die Ausführung der Bekohlungsanlage nach diesen Grundzügen für Mannheim wurde dem Ingenieur F. Correll, jetzt Guilleaumewerke in Neustadt a. H., übertragen.

Die Verladebühne erhielt für jede Bewegung einen besondern Antrieb. Es ergaben sich also 3 Triebmaschinen von Siemens und Halske

- | | |
|---|--------|
| 1. für den Hub von | 16 PS. |
| 2. zum Verschieben der Winde von . . | 2 PS. |
| 3. zum Verfahren der ganzen Verladebühne
von | 8 PS. |

Das Gewicht der Verladebühne ohne die Triebmaschinen war zu rund 23 t angegeben.

Damit das Gerüst der Verladebühne erforderlichen Falles für einen Bockkran mit einer fahrbaren, oben zu bedienenden Winde benutzt werden konnte, erhielt es eine Laufbühne. Deshalb konnte der Führerstand nicht neben der fahrbaren Winde angebracht, sondern mußte unten angehängt werden, damit der Führer jede Bewegung des Greifers übersehen kann. Bei neuen Anlagen soll das Gerüst höher und kräftiger und das Führerhaus geräumiger gebaut werden. Der Führer hat dabei sämtliche Hebel und auch den Zug zum Auslösen der Wage zur Hand.

Nachdem kleinere Mängel beseitigt waren, konnte die Anlage im April 1902 in ständigen Betrieb genommen werden.

Aufser dem Führer ist ein Vorarbeiter angestellt, welcher die ankommenden und abgegebenen Kohlen aufschreibt und bei der Kohlenabgabe den Kohlenarbeitern hilft. Steht ein Kohlenzug neben dem Lager, so werden die Kohlen tunlichst unmittelbar aus den Wagen an die Lokomotiven abgegeben. Wird die Kohlenabgabe an Lokomotiven unterbrochen, so werden die Kohlen mittels des Greifers von den Wagen auf das Lager gebracht, damit die Wagen schnell frei werden.

In der Zeit, in welcher keine Kohlenwagen am Lager stehen, werden die Kohlen vom Lager abgegeben. Bei einer solchen Anlage ist also darauf Bedacht zu nehmen, daß die Lokomotiven eine gewisse Fahrordnung einhalten und immer

*) Organ 1901, S. 10.

nur in einer Richtung und auf einer Seite anrücken und daß die Kohlenwagen auf der andern Seite des Lagers rechtzeitig dem Kohlenbedarfe entsprechend herangebracht werden.

Werden nur Kohlen aus offenen Güterwagen herausgenommen, so sind zwei Arbeiter nötig, welche den Greifer in richtiger Stellung in die Kohlen des Güterwagens einsetzen. Je nach der Art dieses Einsetzens werden 1 t bis 1,3 t gehoben. Beim Heben von Kohlenziegeln aus dem Wagen, wobei nur einige wenige zerdrückt werden, können bis 0,8 t gegriffen werden, oder bis 1 t, wenn die Kohlenziegel auf einem Lager zusammengesetzt sind.

Das Heben von Kohlen mit dem Greifer ist dasselbe, wie beim Entladen von Schiffen. Der Greifer ist kräftig genug, um auch Kohlenziegel und gröfsere Kohlenstücke, welche an den Greiferklauen gefafst werden, zu zerdrücken und sich vollständig zu schliessen. Nach einiger Schulung des Kranführers und der Arbeiter geschieht das Einlassen des Greifers in die Kohlenwagen in sehr geschickter Weise, so daß keine Beschädigung der Wände oder des Bodens der Güterwagen vorkommt und in den Wagen nur ein kleiner Kohlenrest verbleibt, welcher mittels Schaufeln auf das Lager geworfen wird. In den Kohlenziegelwagen werden die Kohlenziegel etwas angehäuft, so daß der Greifer eine gröfsere Menge fafst.

Nachdem die Einrichtung einen Monat in Betrieb war, wurden Messungen über den Stromverbrauch vorgenommen und eine erste Berechnung über die Betriebskosten angestellt. Zwei Monate später, am 8. und 9. Juli 1902, wurden nochmals eingehende Messungen ausgeführt und die Betriebskostenberechnung wiederholt. Das Ergebnis war, wie aus Zusammenstellung I folgt, hinsichtlich der Geld- und Zeitersparnis günstig.

In Zusammenstellung I sind angegeben:

- die Lohnsätze für Verladung von 100 t Kohlen und 100 t Kohlenziegel auf Grund der bisherigen Löhne der Kohlenarbeiter,
- die Kosten für die Bedienung der Verladebühne durch den Kranführer,
- der Stromverbrauch,
- die Zeitersparnis gegen die frühere Verladeweise mit Körben,
- die Gewichtsermittlung der abgegebenen Kohlen,
- die Anlagekosten,
- die Nutzkostenberechnung.

Zusammenstellung I.

a) Lohnsätze der Kohlenarbeiter.

Der Erfolg in der Verwendung einer Ladebühne hängt bei einem bestimmten Umschlage von Kohlen von dem Bauaufwande und von der Höhe der Lohnsätze der Kohlenverladung ab.

In Mannheim wurden bis 1901 für Verladung von 1 t Ruhrkohlen mit Körben

- | | |
|-------------------------------|---------------|
| a) vom Wagen auf Tender . . . | 40 Pf., |
| b) „ „ „ Lager . . . | 20 „ |
| c) „ Lager „ Tender . . . | 46 „ gezahlt. |

1901 wurden gezahlt: Für Verladung von 1 t Ruhrkohlen:

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| a) vom Wagen auf Tender | 42 Pf., |
| b) „ „ „ Lager und von da auf Tender | 66 „ |

von 1 t Kohlenziegel:

- a) vom Wagen auf Tender 46 Pf.,
- b) „ „ „ Lager und von da auf Tender 80 „

In Mannheim sind zwei Kohlenlager:

- 1. das nördliche grössere Lager beim Maschinenhause II,
- 2. ein kleineres im Kohlenhofe.

Die Abgabekosten betragen im Jahre 1901 für Löhne der Kohlenarbeiter

	im nördlichen Kohlenlager:	im Kohlenhofe:	zusammen:
für Verladung			
von Ruhrkohlen mit Körben	53647,30 t = 23956,15 M. oder 100 t = 44,65 M.	7444,8 t = 3266,08 M. oder 100 t = 43,87 M.	61092,1 t = 27222,23 M. oder 100 t = 44,56 M.
von Kohlenziegeln, einzeln von Hand	11700,8 t = 7202,66 M. oder 100 t = 61,60 M.	835,8 t = 643,75 M. oder 100 t = 77,02 M.	12536,6 t = 7846,41 M. oder 100 t = 62,60 M.
zusammen Kohlen und Kohlenziegel			73628,7 t = 35068,64 M. oder 100 t = 47,64 M.

An beiden Lagern haben gearbeitet:

- 1 Vorarbeiter,
- 16 Mann in Tagesschicht } zusammen 24 Stunden.
- 8 „ „ Nachtschicht }

Diese verdienten 1901 für Abgabe von Kohlen 27222 M. 23 Pf., für Abgabe von Kohlenziegeln 7846,41 M., bei 360 Arbeitstagen täg-

lich 75 M. 62 Pf. für Kohlenabgabe und 21,80 M. für Kohlenziegelabgabe.

Bei besonderer Lohnzulage des Vorarbeiters von rund 40 Pf. verdiente also der Vorarbeiter 4,28 M., ein Kohlenarbeiter 3,88 M. für eine Tagesschicht oder Nachtschicht.

Die Abgabekosten für Löhne der Kohlenarbeiter betragen am 6. und 7. Dezember 1901:

	am nördlichen Kohlenlager:	im Kohlenhofe:	zusammen:
für Verladung			
von Ruhrkohlen mit Körben	310,2 t zu 42 Pf. = 130,28 M. 18,3 t „ 66 „ = 12,08 „	52,9 t zu 42 Pf. = 22,22 M.	363,1 t = 152,50 M. 18,3 t = 12,08 „
von Kohlenziegeln	47,6 t „ 46 „ = 21,90 „ 25,7 t „ 80 „ = 20,56 „ 4,6 t zu 80 Pf. = 3,68 M. Kohlenziegel Kohlen und Kohlenziegel	Kohlen 381,4 t = 164,58 M. 47,6 t = 21,90 M. 30,3 t = 24,24 M. 77,9 t = 46,14 M. 459,3 t = 210,72 M. 100 t = 45,90 M.

Der Vorarbeiter und die 24 Kohlenarbeiter verdienten zusammen am 6. und 7. Dezember 1901 210,72 M., an einem Tage 105,36 M.

Der Vorarbeiter erhielt 4,60 M., ein Kohlenarbeiter 4,20 M. für eine Tagesschicht oder Nachtschicht.

Im März 1902 wurde die Ladebühne in Betrieb genommen.

Die Lohnsätze der Kohlenarbeiter für die Abgabe der Kohlen und Kohlenziegel mittels der Ladebühne wurden zuerst festgesetzt:

- für Ruhrkohlen: Verladung von Wagen auf Tender oder vom Wagen auf Lager und von da auf Tender für 1 t zu 22 Pf.,
- für Kohlenziegel: Verladung von Wagen auf Tender oder vom Wagen auf Lager und von da auf Tender für 1 t zu 51 Pf.

Da bei der Ladebühne keine Einrichtung getroffen ist, um auch Tenderlokomotiven bekohlen zu können, erhalten diese im nördlichen Kohlenlager die Kohlen in bisheriger Weise mit Körben und die Kohlenziegel einzeln von Hand.

Die Lohnsätze hierfür betragen:

- für Ruhrkohlen: vom Lager auf Tendermaschine . für 1 t 46 Pf.,
- für Kohlenziegel: vom Wagen auf Lager und von da an die Tenderlokomotive „ 1 t 80 „

Beim nördlichen Kohlenlager betragen die Kosten für die Verladung mittels Ladebühne:

Vom 1. bis 30. April 1902:

- 3203 t Ruhrkohlen zu 22 Pf. 704,66 M.,
- 805 t Kohlenziegel zu 51 Pf. 410,55 „
- 1115,21 M.

- Ohne Ladebühne von Hand an Tendermaschinen
- 299 t Ruhrkohlen zu 46 Pf. 137,54 M.,
- 114 t Kohlenziegel zu 80 Pf. 91,20 „
- 228,74 M.

Hier hatten 1 Vorarbeiter und 10 Mann gearbeitet.

Die Kosten 1115,21 M. + 228,74 M. = 1343,95 M. verteilen sich auf 30 Tage, auf 1 Tag kommen 44,79 M.

- Der Vorarbeiter verdiente 4,04 + 40 4,44 M.
- 10 Mann verdienten 10 × 4,04 40,40 „
- 44,84 M.

Die Lohnsätze für Verladung erfuhren im Mai 1902 eine weitere Aenderung. Es wurde festgesetzt:

- Für Abgabe { 1 t Ruhrkohlen statt 22 Pf. 14 Pf.,
- mittels Ladebühne { 1 t Kohlenziegel „ 51 „ 48 „
- Für Abgabe { 1 t Ruhrkohlen „ 46 „ 40 „
- von Hand { 1 t Kohlenziegel wie bisher 80 „

Danach betragen die Abgabekosten an Löhnen für Kohlenarbeiter am 8. und 9. Juli 1902:

	am nördlichen Kohlenlager:	im Kohlenhofe:	zusammen
für Verladung			
von Ruhrkohlen mittels Ladebühne . . .	347,125 t zu 14 Pf. = 48,60 M.	Ruhrkohlen 23,2 t zu 40 Pf. = 9,28 M.	57,88 M.
von Ruhrkohlen an Tenderlokomotiven . . .	21,0 t „ 40 „ = 8,40 „	„ „ „ „ „ „ „ „ „	8,40 „
von Kohlenziegeln mittels Ladebühne . . .	66,7 t „ 48 „ = 32,02 „	Kohlenziegel 5,3 t zu 80 Pf. = 4,24 M.	36,26 „
von Kohlenziegeln an Tenderlokomotiven . . .	8,0 t „ 80 „ = 6,40 „	„ „ „ „ „ „ „ „ „	6,40 „
	442,825 t . . . = 95,42 M.	13,52 M.	108,94 M.
Kohlen mittels Ladebühne	347,125 t		
Kohlenziegel mittels Ladebühne	66,7 t		
	413,825 t		

Der Vorarbeiter und die 12 Kohlenarbeiter, von denen 2 im Kohlenhofe nur drei Viertel der Zeit mit Kohlenabgeben beschäftigt waren, also 12,5 Arbeitskräfte, verdienten am 8. und 9. Juli 1902 108,94 M.; der Vorarbeiter verdiente täglich 4,72 M., ein Kohlenarbeiter für eine Tagschicht oder Nachtschicht 4,32 M.

Von den 25 im Jahre 1901 verwendeten Kohlenarbeitern wurden im März und April 1902 nach Inbetriebnahme der Ladebühne 10 vom Kohlenabgabegeschäfte weggenommen.

Ende Mai 1902 konnten nochmals 2 Kohlenarbeiter zu andern Diensten verwendet werden, sodass die Kohlenabgabe in Mannheim einschliesslich des Kohlenhofes jetzt im ganzen besorgt wird durch

1 Vorarbeiter,
am nördlichen Lager { 6 Mann in Tagesschicht } zusammen
 { 4 „ „ Nachtschicht } 24 Stunden
im Kohlenhofe $2 \times \frac{3}{4} = 1\frac{1}{2}$ „ nur zu drei Vierteln beschäftigt.
12,5 Mann.

Der Kohlenarbeiter verdiente 1901 durchschnittlich in der Tag- oder Nachtschicht 3,88 M. bis 4,20 M., war dabei aber voll beschäftigt.

Seit Inbetriebnahme der Ladebühne verdient der Kohlenarbeiter durchschnittlich in der Tag- oder Nachtschicht 4,32 M., ist aber in der Nachtschicht nicht zur Hälfte und am Tage nur zu drei Vierteln der Zeit beschäftigt. Die Anstrengung des Korbhebens auf die Tender ist weggefallen. Soweit die Kohlenarbeiter an der Ladebühne beschäftigt sind, beschränkt sich ihre Arbeit auf das Einsetzen des Greifers in die Kohlen der Güterwagen. Bei der Kohlenabgabe vom Lager mit Greifer ist eine besondere Handhabung des Greifers nicht nötig.

(Schluss folgt.)

Die Zahl der Kohlenarbeiter in Mannheim könnte noch vermindert werden, wenn die Tenderlokomotiven ebenfalls mit der Ladebühne bekoht werden könnten und statt der beiden Kohlenlager nur eins zu bedienen wäre.

Dann könnte man mit 1 Vorarbeiter,
3 Mann in Tagschicht
und 2 „ „ Nachtschicht
im ganzen mit 6 Mann auskommen.

Bei Zugrundelegung der Verhältnisse vom 8. und 9. Juli 1902 würden die Abgabekosten für Löhne der Kohlenarbeiter betragen bei einem Lohnsatze von 10 Pf. für Kohlen- und 20 Pf. für Kohlenziegelabgabe

347,125 t	Ruhrkohlen zu 10 Pf.	36,81 M.,
21,0 t	„ „ „ „ „ „ „ „ „	
74,7 t	Kohlenziegel „ 20 „	14,94 „
442,825 t	Kohlen und Kohlenziegel zusammen	51,75 M.
	Der Vorarbeiter verdiente	4,67 M.
	5 Kohlenarbeiter je 4,24 M.	21,20 „
	für 2 Tage $2 \times 25,87$ M.	51,74 M.

Die Kohlenarbeiter würden sich also bei den niedrigen Lohnsätzen von 10 Pf. für 1 t Kohle und 20 Pf. für 1 t Kohlenziegel besser stehen, als vorher bei der Abgabe der Kohlen von Hand, und würden dabei weniger Arbeit haben als vorher.

Um nicht auf einmal zu viele Kohlenarbeiter entlassen, oder anderweit beschäftigen zu müssen, sollte man tunlichst bei der Beschaffung einer Ladebühne eine Zeit wählen, wo solche Leute für andere Dienste gesucht werden.

Verkürzbare Stehbolzen für Lokomotiven der dänischen Staatsbahnen.

Von O. Busse, Maschinen-Direktor in Kopenhagen.

Es ist bekannt, dass sich Rohrwände bei Lokomotiv- und ähnlichen Kesseln durch das häufige Einwalzen der Heizrohre strecken. Ist eine Rohrwand mit einer Decke verbunden, welche durch Stehbolzen gegen den äusseren Kessel versteift ist, so erzeugt das Strecken der Rohrwand Verbiegung im Aufbuge der Rohrwand, welche sie vorzeitig zum Bruche führt. Die durch das Einwalzen der Heizrohre hervorgerufene Streckung beträgt bei Lokomotivkesseln bis zu 30 mm, bevor die Feuerbüchse anderweitig schadhafte wird und erneuert werden muss.

Man hat bekanntlich Anordnungen eingeführt, welche der Rohrwand erlaubten, sich frei zu strecken, die aber nur nützlich wirken, solange keine Dampfspannung im Kessel ist, tritt diese auf, so drückt sich die Decke eben soviel durch, wie sich die Rohrwand gestreckt hat, und der Bruch des Aufbuges wird dadurch eingeleitet.

Ueber die Grösse der Ausdehnung durch die Wärme bestehen vielfach falsche Vorstellungen. Der Verfasser hat einen Stehbolzen mit einer Verlängerung versehen lassen, welche durch eine Stopfbüchse der Kapselmutter ging und dort auf einen Fühlhebel mit sechsfacher Uebersetzung wirkte; an diesem konnte man genau die Verschiebung zwischen Feuerbüchse und Kesselmantel messen. Beim Anheizen zeigte sich nach wenigen Minuten ein Ausschlag von 3 mm, also 0,5 mm Verschiebung, danach stieg der Zeiger langsam bis 5 mm, wo er stehen blieb, bis die Dampfentwicklung anging. Bei 1,5 at Dampfspannung war noch ein Ausschlag von 3 mm, also 0,5 mm Verschiebung vorhanden, welcher langsam bis auf 1 mm zurückging, als die volle Spannung von 13 at vorhanden war. Nach Abkühlung des Kessels ging alles wieder in die ursprüngliche Lage zurück. Mit Rücksicht auf die Wärme-

ausdehnung braucht man hiernach keine beweglichen Deckenverankerungen anzubringen; es ist nur die Ausdehnung durch das Rohreinwalzen, welcher man entgegen zu wirken hat.

Die neue Anordnung erlaubt nun nicht allein der Rohrwand, sich während des Anheizens frei zu strecken, sie gibt auch dem Rohrarbeiter ein Mittel, die Stehbolzen um so viel zu verkürzen, wie sich die Rohrwand gestreckt hat*). Die Textabbildungen 1 bis 5 zeigen die verschiedenen bisher angewandten Anordnungen.

Textabb. 1. Starre Stehbolzen, bei welchen man die schädlichen Wirkungen dadurch vermindert, dafs man die erste Reihe ziemlich weit von der Rohrwand entfernt anordnet, wodurch der Winkel der Biegung kleiner wird.

Textabb. 2. Nachgiebige Stehbolzen, welche der Rohrwand gestatten, sich während des Anheizens zu strecken, während die Decke beim Eintreten der Dampfspannung in ihre ursprüngliche Stellung herabgedrückt wird.

Abb. 1.

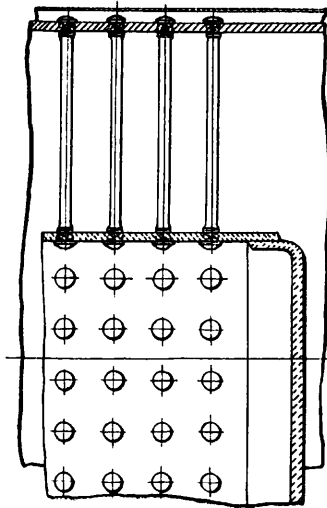


Abb. 2.

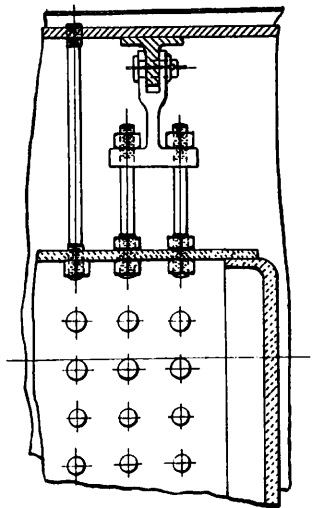
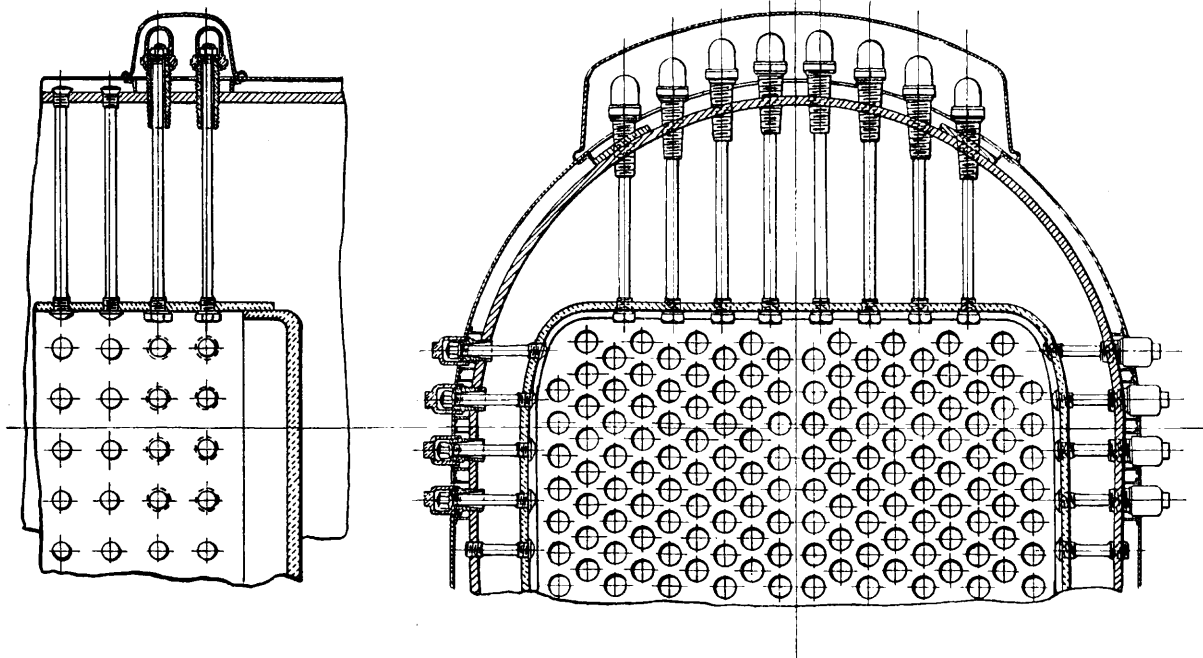


Abb. 3.



Textabb. 3. Die neuen freien Stehbolzen, welche der Rohrwand gestatten, sich während des Anheizens und Rohreinwalzens frei zu strecken, und nach jedem Rohrwalzen so verkürzt werden können, dafs sie sofort zu tragen beginnen, wenn die Dampfspannung eintritt.

Die neue Anordnung soll in der ersten, oder ersten und zweiten Reihe der Stehbolzen angewendet werden. Die Stehbolzen werden von unten in die Feuerbüchse eingeschraubt.

In die äußere Decke ist für jeden Stehbolzen eine Büchse eingeschraubt, durch welche das obere Ende des Stehbolzens freihindurch geht; letzteres trägt eine Mutter, die bei jedem Rohrwalzen nachgezogen wird, um die Stehbolzen soweit zu kürzen, dafs sie die Decke tragen, sobald der Dampfdruck darauf zu wirken beginnt. Die Büchse wird mittels einer Kapsel verschlossen, und zwischen Büchse und Kapsel eine Asbestdichtung gelegt.

Bei sehr breiten Rohrwänden kann es auch von Wert sein, die seitliche Streckung der Rohrwand durch freie Steh-

*) Dieser neue Gedanke erscheint sehr beachtenswert. v. B.

Abb. 4.

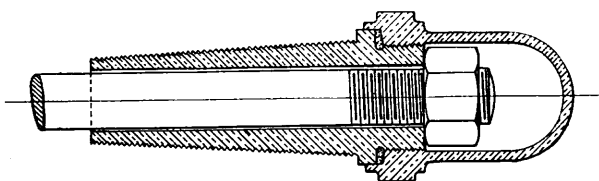
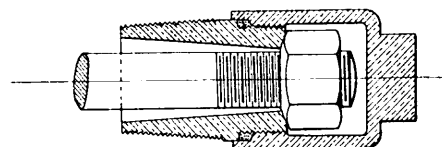


Abb. 5.



bolzen aufzunehmen. Die Anordnung ist in diesem Falle ähnlich, wie bei den Deckenstehbolzen, nur muß sie den äußeren und inneren Wänden eine Verschiebung gegen einander gestatten, zu welchem Zwecke die Muttern kugelförmige Anlageflächen gegen die Büchse haben (Textabb. 4 und 5). Da Seitenstehbolzen nicht immer rechtwinkelig zu den Feuerbüchsenblechen stehen, kann man sie nicht immer mit einem Dichtungs-

kopfe versehen, sondern muß sie anstauchen, nachdem sie eingeschraubt sind. Während dieser Arbeit wird eine lange Mutter über das andere Ende des Stehbolzens geschraubt, auf welcher gegengehalten wird.

Nachträglich erfährt der Verfasser, dass bei der Paris-Lyon-Mittelmehr-Bahn eine ähnliche Anordnung in Anwendung ist, aber nur für flache Decken.

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

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

I. Allgemeines.

Kein Menschenwerk bleibt von dem Schicksale verschont, daß ihm in um so stärkerem und fühlbarerem Maße, je lebhafter die Entwicklung des betreffenden Gebietes fortschreitet, im einzelnen Veraltetes und Unvollkommenes anhaftet, zu dessen Abstreifung der Entschluß deshalb ein schwerer ist, weil die Durchführung tief in die Gestaltung des einmal Bestehenden einschneidet oder die Aufwendung von Mitteln erfordert, die zu vertreten mit oder ohne guten Grund gescheut wird.

Ganz natürlich erscheint es daher, daß auch die bedeutendste Verkehrseinrichtung der Neuzeit, die Eisenbahn, in ihrer baulichen Gestaltung den geänderten Verhältnissen und Bedingungen, die sich aus der ungeahnten Steigerung des Verkehrs nach Zahl und Geschwindigkeit der Züge ergeben haben, nicht durchweg in dem wünschenswerten Maße gefolgt ist oder folgen konnte.

Zu diesen aus den früheren Zeiten des deutschen Eisenbahnbaues übernommenen Einrichtungen, deren Abstreifung zu empfehlen ist, zählen wir, wenigstens für die wichtigeren Hauptbahnen, die Überkreuzungen mit den Straßen und Wegen in Schienenhöhe.

Solche Überkreuzungen in großer Zahl herzustellen, wurde früher wenig gescheut; die schwache Zugbelegung der Strecken und die weit geringere Geschwindigkeit der Züge der in der ersten Anlage meist nur eingleisigen Hauptbahnen liefen das Bedürfnis schienenfreier Kreuzung der Straßen und Wege wenig hervortreten.

Die Einrichtung der Armsignale und nach deren Ersatz durch die elektrischen Verständigungs- und Signalmittel: Bahn-telegraphen, Streckenläutwerke und Fernsprecher, die meist festgehaltene Bedingung, daß die Aussicht von Wärterposten zu Wärterposten frei sein solle, späterhin das Bestreben, einen tunlichst großen Teil der Bahn unter die Augen eines Wärters zu bringen, haben früher auf der Mehrzahl der Hauptbahnen Deutschlands zu einer ganz beträchtlichen Häufung der Bahnwärterposten geführt.

Da diesen zahlreichen Wätern zugleich die Bedienung schienengleicher Wegübergänge, damals ohne Mehrung der an sich geringeren Gehälter und Löhne, überwiesen werden konnte, so wurde nicht Anstand genommen, eine große Zahl schienengleicher Wegübergänge überall da herzustellen, wo deren Herstellungskosten geringer waren, als die der Anlage von Unter-

fahrten, Bahnüberbrückungen, Längswegen, der Erwerbung des oft unbedeutenden, zugänglich zu erhaltenden Grundbesitzes oder für Abfindung der Grundeigentümer.

Daher kann es auch nicht auffallen, daß bei der Bestimmung der Linienführung und Höhenlage der Bahnen der Möglichkeit, die zu durchschneidenden Wege unter- oder schienenfrei überzuführen, in der Regel wenig oder keine Rechnung getragen und die Bahn in ebenem Gelände annähernd in dessen, Unterführungen nicht gestattende, Höhe gelegt worden ist.

Als späterhin die elektrischen Läutwerke eingeführt und viele Wärterposten für den Signaldienst entbehrlich wurden, sind bei deren Einziehung zahlreiche bis dahin unmittelbar überwachte Übergänge den Nachbarposten zur Bedienung mit oft sehr ausgedehnten, ja vom Wärterposten aus nur schlecht übersehbaren Zugschranken zugewiesen worden.

Damals wurden wohl mit den sonstigen Miffligkeiten und Belästigungen auch die Nachteile für die Gleisunterhaltung weniger gewürdigt, welche die schienenungleichen Wegübergänge bekanntermassen hervorrufen. Denn abgesehen von den Kosten der Unterhaltung und Erneuerung der Schranken und der Unterhaltung der Wege innerhalb dieser, ferner von dem Beleuchtungsaufwande für verkehrsreiche Überfahrten, ist bei jedesmaliger, an diesen Stellen zudem in weit kürzeren Fristen als in der freien Gleisstrecke zu wiederholender Ausbesserung des Gleises auch die Straßensfahrbahn aufzugraben und mit nicht unwesentlichen Kosten wieder in Stand zu setzen; diese Wiederherstellung der Straßensfahrbahn ist zudem nicht immer sofort in solcher Weise zu ermöglichen, daß schwere Fuhrwerke nicht unter Umständen durch Einsinken in die frische Aufschotterung Schwierigkeiten beim Überfahren der Bahngleise fänden, woraus sich wieder Verkehrsgefährdungen ergeben können.

Die Wegübergänge beeinträchtigen ferner in ihrem Bereiche die Entwässerung der Bettung erheblich, dies fördert die Bildung von Schlaglöchern und Frosthügeln auf und in der Nähe der Überfahrten, dann den um Vieles raschern Verschleiß von Schienen, Schwellen und Kleineisenzeug, sowie die Schienenbrüche; auch die Überwachung der Beschaffenheit der Schwellen und Befestigungsmittel wird erschwert. Diese Umstände und die an den Überfahrten weit leichter eintretenden Frosthügel, Vereisungen und die aus der Schwierigkeit des Schneeschlutzes hervorgehenden Schneeverwehungen geben zu Betriebsstörungen hier weit häufiger Anlaß, als in den übrigen Strecken.

Die Wegübergänge erscheinen daher ebenso von diesen Ge-

sichtspunkten aus als ein Übel, dessen Beseitigung zum Vortheile der Bahnverwaltung anzustreben ist.

Aber auch die Sicherheit und Bequemlichkeit des Strafsenverkehrs wurde durch die schienengleichen Wegübergänge in wachsendem Mafse in Mitleidenschaft gezogen.

Haben sich einerseits die Verkehrsdichtigkeit und die Fahrgeschwindigkeit stetig gesteigert und gewann demgemäß der zweigleisige Ausbau der Hauptbahnen immer mehr an Ausdehnung, so nahm anderseits der Verkehr auch auf vielen überkreuzten Strafsen und Wegen, namentlich in der Nähe der Stationen und im Umkreise der größeren Städte, an Lebhaftigkeit in früher ungeahntem Mafse zu; viele Übergänge wurden bei Anlage neuer Bahneinmündungen oder der Ausdehnung der Stationen mit einer gröfsern Zahl von Fahr- und Ausziehgleisen und namentlich von dem Unterbrechungen häufig nicht duldenden Verschiebeverkehre überkreuzt.

Die gegenseitigen Hemmungen und Gefährdungen des Bahn- und Strafsenverkehrs mußten bei diesen Übergängen, für die Landwirtschaft namentlich zur Erntezeit bei Eintritt von Gewittern, immer empfindlicher in die Erscheinung treten; die mit Zugschranken auf erhebliche Entfernung bedienten Wegübergänge, welche der Wärter bei Nacht und Nebel ohnedies nicht zu überblicken vermag, wurden mit der wachsenden Zahl und Geschwindigkeit der Züge immer mehr Gefährpunkte; es ist nicht selten, daß ein überlastetes oder schadhafes Fuhrwerk auf dem Übergange niederbricht, oder daß ein für das Gespann zu schweres Fuhrwerk, dessen Lenker vielleicht schläft, auf der Überfahrt stecken bleibt, oder daß der Fuhrmann, bei Langholzfahren auf der krummen Wegeabzweigung die Wendung zu kurz nehmend, mit seinem Fuhrwerke an den Schienen hängen bleibt, oder von der Strafsenfahrbahn abkommt.

In solchen Fällen hat die Unmöglichkeit rascher Freimachung des Bahngleises oder rechtzeitiger Warnung des Zuges durch den Wärter die Gefahr des Überfahrens mit der wachsenden Zahl und Schnelligkeit der Züge vornehmlich bei entlegenen Zugschranken-Überfahrten wesentlich erhöht; oft läßt sich ferner bei Unregelmäßigkeiten im Zugverkehre längeres Schliessen entlegener Zugschranken, welchen eine unübersichtliche Strecke folgt, also ärgerliche Hemmung des Strafsenverkehrs, da sich der Wärter nicht auf das Abläuten verlassen darf, namentlich da nicht vermeiden, wo Streckenwärter-Fernsprecher oder selbsttätige Annäherungs-Klingelwerke mit Schienen-Stromschlüssen mangeln.

Eine erhöhte Gefahr ergibt sich bei den in der Nähe einer von Schnellzügen ohne Aufenthalt durchfahrenen Station liegenden Zugschranken-Überfahrten, die von einem entfernten Wärter gegen die Station zu bedient werden, in dem Falle, daß das Abläuten der Züge verspätet erfolgt.

II. Entwicklung des Bahnüberwachungsdienstes.

Die geschilderten Verhältnisse haben dazu geführt, zahlreiche frühere Zugschranken-Überfahrten in neuerer Zeit unmittelbar bedienen zu lassen. Die die Stationen begrenzenden, noch mehr die von den Stationen entfernten, von diesen aus bedienten schienengleichen Übergänge bildeten für die An-

lagen der Signal- und Weichen-Stellwerke namentlich in kleinen Stationen eine besondere Schwierigkeit. Wollte man die Vereinigung der Weichen in einem einzigen Stellwerke nicht aufgeben, so mußten besondere Schrankenwärter für die bisher von den Weichenwärtern bedienten Wegeübergänge aufgestellt werden, da die Übergänge namentlich bei Besetzung der Zugabstell- und Ladegleise mit Wagen und während des Aufenthaltes eines Zuges in der Station von dem Stellwerke aus nicht genügend überblickt und daher dem Stellwerkswärter nicht überwiesen werden konnten. Bei den von Stellwerken aus bedienten Wegübergängen, wie bei allen Zugschranken, ist ja ohnedies der Mifsstand zu beklagen, daß sofortiges Eingreifen bei Widersetzlichkeit der Fuhrleute, Steckenbleiben eines Fuhrwerks und ähnlichen Behinderungen fast ausgeschlossen ist.

Außerdem mußten nicht wenige sehr verkehrsreiche, über zahlreichere Stationsgleise oder über mehrere gleichlaufende zweigleisige Bahnen führende Strafsenübergänge der Wahrung der Sicherheit halber mit je einem Wärter auf beiden Seiten der Bahn besetzt werden, so daß auf den Tag vier Wärter zur Überwachung des Übergangs erforderlich wurden.

Noch aus anderen Gründen wurden die Kosten für die Bedienung der Schranken fortschreitend höhere.

Während in früheren Zeiten ein einziger Bahnwärter 24 Stunden des Tages den Dienst versah, indem er lediglich noch eine geringe Zulage für die Besorgung des etwaigen Nachdienstes durch seine Familienangehörigen erhielt, so bewirkten in neuerer Zeit einerseits die Vermehrung der Züge, anderseits die wesentliche Verringerung der Dienstzeit der Bahnbediensteten, daß auf den Hauptlinien fast alle Posten doppelt besetzt werden mußten; die Lohnkosten haben aber weiter durch die vermehrten Ablösungen zum Kirchenbesuche, zu den regelmäßigen freien und den jährlichen Urlaubstagen, durch die Erhöhung der Dienst- und Ruhe-Gehälter der Wärter und deren Hinterbliebenen, den ärztlichen Dienst u. s. w. Steigerungen erfahren. Weiter mußten auf besonders verkehrsreichen Strecken neben den doppelt besetzten Schranken-Wärterposten besondere Streckengeher für einzelne der täglichen Streckenbegehungen, oder unter völliger Trennung des Schranken- und Bahnbewachungsdienstes besondere Streckenwärter für die Begehung und Unterhaltung der Strecke überhaupt angestellt werden, da die noch dazu durch Zugunregelmäßigkeiten und Verspätungen beschränkten Zuggpauzen für die geregelte Vollziehung der Streckenbegehungen nicht mehr zureichten, da ferner auf diesen Strecken zunächst die mit nur einem Beamten besetzten Stationen V. Klasse, die Haltestellen, Haltepunkte, aber auch teilweise die Angestellten der vollständigen Stationen -- vom Streckendienste, desgleichen die Blockwärter vom Strecken- und teilweise vom Schranken-Dienste entbunden werden mußten.

Die Bahnwärterposten hatten sich so tatsächlich in fortschreitender Ausdehnung zu Schrankenwärterposten umgewandelt, nachdem sie schon früher wegen der Zugdichtigkeit von den Arbeiten der Bahnunterhaltung, dem Reinhalten und Ausgrasen der Strecke, Anziehen der Nägel und Schrauben, Schneeräumen und dergleichen mehr und mehr hatten entbunden werden müssen, so daß ihre Tätigkeit für die Unterhaltung der Bahn als wesentlich gar nicht mehr in Betracht kam.

Endlich machte sich das Bedürfnis geltend, für die zweiten Bahnwärter und die in einzelnen Strecken aufgestellten Streckenwärter Dienstwohnungen zu beschaffen, ein Bedürfnis, dessen tatsächliche Befriedigung bei der großen Zahl der in Frage kommenden Wärter ganz bedeutende Kostenaufwendungen vorausgesetzt hätte.

Als eine große Erschwerung nicht bloß in wirtschaftlicher Beziehung wurde daneben der Umstand empfunden, daß für diese zahlreiche Bahnwachungsmannschaft zur Gewinnung der Ruhetage und namentlich zur Ermöglichung des Besuchs des Hauptgottesdienstes nach vorangegangener Nachtruhe eine erhebliche Zahl von »Ablösern«, verpflichteten Arbeitern, erforderlich wurde, aus deren ständiger Beschäftigung, zumal im Winter, mancherlei Schwierigkeiten erwachsen.

III. Weg-Unter- und Überführungen im allgemeinen.

Alle diese Verhältnisse legten der Verwaltung der bayerischen Staatseisenbahnen schon vor mehr als einem Jahrzehnt die Erwägung nahe, die zahlreichen schienengleichen Wegübergänge möglichst zu beseitigen, bei den neu herzustellenden Hauptbahnen, Verbindungsbahnen und Bahnverlegungen aber schienengleiche Wegübergänge von vornherein gänzlich zu vermeiden.

Entschlossen, mit der Beseitigung der Wegübergänge grundsätzlich vorzugehen, führte und führt sie diese Maßnahme vor allem bei den Doppelbahnstrecken und dem zweigleisigen Ausbau der noch eingleisigen Linien durch, von der Erwägung ausgehend, daß auf zweigleisigen Linien, abgesehen von der regelmäßig größeren Dichtigkeit des Verkehrs, die Gefahr des Überfahrenwerdens auf den Übergängen bei sich begegnenden Zügen eine wesentlich größere ist, als auf einfacher Bahn.

Die Beseitigung der Wegübergänge gelegentlich des zweigleisigen Ausbaues der Strecke durchzuführen, bietet mancherlei Vorteile.

Diese bestehen vornehmlich darin, daß Beamte für die Bauleitung, die Einrichtungen und Baugeräte schon zur Verfügung stehen, daß die verfügbaren Erdmassen oft geeignete Verwendung zu Dammschüttungen finden können und bei Wegunterführungen im Falle späterer Herstellung statt eines zwei oder auch mehr Gleise zu unterfangen sein würden.

Die bayerische Staatseisenbahnverwaltung erwartet, daß die in dieser Richtung aufgewendeten Mittel, ganz abgesehen von den für die Beseitigung überhaupt unhaltbar gewordener Verkehrszustände auf vielen verkehrsreichen Übergängen gemachten Aufwendungen, durch die Ersparungen an Löhnen und in der Bahnunterhaltung, durch fahrsicheren Zustand des Gleises, Wegfall von Entschädigungen bei Überfahren von Fuhrwerken und Menschen, durch Beseitigung von Hemmungen im Verschiebedienste, wie sie das Offenhalten der Übergänge in größeren Pausen mit sich bringt, und durch allgemeine Erhöhung der Verkehrssicherheit reichliche Deckung finden werden.

Wie bereits bemerkt, wurde die Beseitigung der Wegübergänge, soweit sie sich als technisch und wirtschaftlich durchführbar erwies, im allgemeinen zunächst auf den zweigleisigen Linien vorgenommen; es geschah dies aber auch auf

den eingleisigen Bahnen überall da, wo besondere Umstände, wie Häufung der Wärterposten, besonders lebhafter Verkehr, gegenseitige Hemmung des Bahn- und Straßenverkehrs, ausgedehnte, unübersichtliche oder steil gegen die Bahn abfallende, daher Gefahr drohende Zugschranken-Überfahrten, der Zuwachs von Schrankenzieherposten bei Anlage von Stellwerken, die durch dichten Verkehr notwendig gewordene teilweise oder gänzliche Entlastung der Bahnwärter vom Streckendienste, geplante Umgestaltung und Verlegung von Wegen u. s. w., in besonderem Maße für die Beseitigung der Wegübergänge sprachen. Hierbei wurde insbesondere auch darauf gesehen, vor allen die Stellwerkswärter, welche neben den Zug-Ein- und Ausfahrten mehrerer Linien Verschiebe- und Lokomotiv-Fahrten zu überwachen haben, von der Schrankenbedienung zu befreien, so daß sie ihre volle Aufmerksamkeit den genannten Fahrten und den Signalen zuzuwenden vermögen.

Auch die Blockwärter in dieser Richtung zu entlasten, erschien, wenn auch in zweiter Linie, wünschenswert.

Die Beseitigung der Wegübergänge erfolgte je nach der Lage der örtlichen Verhältnisse:

1. durch Unterführung,
2. durch Bahnüberbrückung,
3. durch Längsweganlage, in einzelnen Fällen
4. durch Erwerbung der oft kleinen Grundflächen, für welche der Übergang die Zufahrt zu vermitteln hatte, und
5. durch Abfindung der berechtigten Gemeinden oder einzelner Grundbesitzer für Verzicht auf die Überfahrt.

Beseitigt sind im Bereiche der bayerischen Staatseisenbahnen seit 12 Jahren bislang durch das Verfahren

1.	309
2.	183
3.	125
4.	9
5.	39

zusammen 665 Übergänge.

Erspart wurden dadurch 338 Wärterposten, außerdem wurde aber auch die Neuaufstellung solcher in vielen Fällen vermieden.

Die Beseitigung von weiteren etwa 270 Übergängen befindet sich in unmittelbarer Vorbereitung.

Gelegentlich und wegen der Wegunterführungen wurden vielfach auch Bahnhebungen vorgenommen, die in mehreren Fällen zugleich zur Verflachung solcher Steigungen dienten, welche, die sonstige Höchststeigung der Bahnstrecke überschreitend, die Leistungsfähigkeit der Linie beeinträchtigten.

Nach der Statistik der Eisenbahnen Deutschlands für das Rechnungsjahr 1900 bestehen an Wegübergängen in Schienenhöhe:

- a) mit Handschranken,
- b) mit Zugschranken,
- c) unter Verschluss,
- d) nicht mit Schranken versehene,
- e) mit Drehkreuzen gesicherte Fußwegübergänge, die nicht neben Schranken bestehen,

die in Zusammenstellung I angegebenen:

Zusammenstellung I.

Regelspurige Staatseisenbahnen	Eigen- tums- Länge km	Haupt- bahnen km	Neben- bahnen km	a	b	c	a, b, c zu- sammen	d	e
Preussische und hessische Eisenbahn- gemeinschaft	20683,08	20028,64	10654,39	13510,5	11814,5	2520	27845	18896	1108
Bayerische Staatseisenbahnen	5837,94	4091,56	1746,38	1413	2559	81	4053	5682	434
Sächsische	2593,04	1777,39	815,65	1571,5	808	254,5	2634	2161	45
Württembergische Staatseisenbahnen .	1747,62	1589,61	158,01	1063	496	75	1634	253	120
Reichseisenbahnen	1632,95	1293,75	339,20	925	439	93	1457	468	211
Badische Staatsbahnen	1552,72	1291,75	260,97	1195	621	62	1878	237	161
Pfälzische Bahnen	725,78	580,75	145,03	585	283	38	906	197	45

Die Zusammenstellung I zeigt, daß die bayerischen Staatseisenbahnen auf die Länge der regelspurigen Hauptbahnen verteilt die geringste Zahl von Wegübergängen in Schienenhöhe haben und in diesem Punkte an der Spitze stehen; dann folgen die württembergischen und Reichs-Eisenbahnen; die größte Zahl schienengleicher Wegübergänge auf das km weisen die preussischen Staatsbahnen auf. Hierin kommt vielfach die Gestaltung des Geländes zum Ausdruck, welche in der norddeutschen Tiefebene Wegübergänge in Schienenhöhe schwer vermeidbar macht.

Hingegen sind die bayerischen neben den preussischen

Staatseisenbahnen mit einer verhältnismäßig sehr großen Zahl von Zugschranken-Überfahrten behaftet, deren Minderung in Rücksicht auf die möglichen Gefährdungen des Bahn- und Strafsenverkehrs anzustreben sich dringend empfiehlt.

Die preussischen Staatsbahnen halten Wegübergänge in beträchtlich größerer Zahl unter Verschluss. Diese auffällige Erscheinung dürfte einerseits auf Verhältnisse des allgemeinen staatlichen Verwaltungsdienstes, andererseits auf den Umstand zurückzuführen sein, daß in vielen preussischen Provinzen Großgrundbesitz vorherrscht.

(Fortsetzung folgt.)

Stauchkopf für Lokomotivheizrohre.

Von Haas, Regierungs- und Baurat, Mitglied der Eisenbahndirektion Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 16 und 17 auf Tafel XX.

Mittels einer Presse lassen sich Lokomotivheizrohre im kalten Zustande durch einen Prefshub für ihre Befestigung in der Feuerkistenrohrwand bis zu 8 mm im Durchmesser verengen. Hierfür genügt ein Kolbendruck von etwa 13 000 kg reichlich, der bei Anwendung von Prefswasser mit 25, 50 oder 100 at Druck einen Zylinderdurchmesser von 270, 180, 145 mm erfordert.

Versuche, die Lokomotivheizrohre mit einem Prefshube um mehr als 8 mm kalt einzustauchen, mißlangen häufig, weil hierbei der Widerstand derart anwächst, daß der Schraubstock das Rohr nicht sicher genug festhält. Das Heizrohr weicht dann beim Passieren zurück.

Es empfiehlt sich deshalb, Rohrverengungen von mehr als 8 mm, die bei neuen Lokomotiven oder solchen mit neuer oder ausgebuchter Feuerkistenrohrwand erforderlich werden, in zwei Prefshüben auszuführen.

Diesem Zwecke dient der in Abb. 16, Taf. XX dargestellte Stauchkopf. Seine Bauart ermöglicht die Herstellung vorkommender Einstauchungen an Lokomotivheizrohren über 8 mm durch zwei aufeinander folgende Prefshübe, wobei das Rohr bis zur Vollendung der Staucharbeit eingespannt bleibt. Dieser Stauchkopf ist in der Eisenbahn-Hauptwerkstätte zu Saarbrücken angefertigt und bereits seit längerer Zeit in Gebrauch.

Der Kopf wird mit Hilfe des vorgesehenen Gewindes G am Ende der Kolbenstange befestigt. Der Teil B ist um den Bolzen b drehbar. B enthält die beiden gehärteten Press-

formen c und d, welche mittels der Stiftschrauben SS befestigt werden. Die richtige Stellung der Formen für das Stauchen wird durch den kreisrunden, 2 mm hohen Vorsprung v des Teiles A, dem zwei Vertiefungen in B entsprechen, und die Feder F gesichert. Beim Umstellen des Stauchkopfes zieht man den Teil B mittels der Handgriffe SS über den kleinen Vorsprung v vor und bringt ihn dann durch Drehung um den Bolzen b in die gewünschte Lage. Läuft der Kolben zurück, so verhindern die Knaggen KK das Abstreifen der Vorrichtung.

Die gezeichneten Formen c und d sind für das Einstauchen eines Heizrohres von 50 mm auf 40 mm äußeren Durchmesser bestimmt. Beim ersten Hube erfolgt das Stauchen durch die Form c von 50 mm auf 44 mm, beim zweiten mittels der Form d von 44 mm auf 40 mm Durchmesser.

Die durchgehende Kolbenstange der früher beschriebenen Heizrohrstauchpresse*) wird an jedem Ende mit einem Stauchkopfe ausgerüstet.

Die Grundfläche H der Formen c und d darf das Rohr beim Stauchen nicht berühren, denn dadurch würde ein Gleiten des Heizrohres und die unnötige Abnutzung des Schraubstockes oder eine Verbiegung des Rohres verursacht. Ist der Kolben am Ende seines Hubes angelangt, so muß zwischen der Stirnfläche des Heizrohres und der Grundfläche H noch ein kleiner Spielraum bleiben. Zur Erleichterung des richtigen Einspannens des Heizrohres in seiner Längsrichtung ist an ent-

*) Organ 1900, S. 124.

Sprechenden Stellen vor jedem Deckel des Prefszylinders je ein kleiner umlegbarer Anschlaghebel angebracht, der am Pressen- gestelle drehbar befestigt ist. Gegen einen solchen Anschlag- hebel wird das Heizrohr beim Einspannen in den Schraubstock geschoben, wodurch es seine richtige Lage in der Längs- richtung erhält. Der Anschlaghebel, welcher in der früheren Darstellung*) fortgelassen ist, wird nach dem Festspannen des Heizrohres in seine Ruhestellung zurückgelegt.

Die nötige Verengung auf die erforderliche Länge erhält das eingestauchte Rohrende durch die gehärteten Formen. Den Übergang von dem verengten zum unveränderten Teile des Heizrohres vermittelt eine Kegelfläche von etwa 1^{mm} Steigung auf 10^{mm} Länge (Abb. 17, Taf. XX). Von der Herstellung eines scharf abgesetzten Überganges, der »Brust«, ist ganz abgesehen. Dies konnte nach den günstigen Erfahrungen der Eisenbahnwerkstätten im Saargebiete und in anderen Bezirken geschehen, wo das Kaltstauchen der Lokomotivheizrohre mittels Schlagringen von Hand seit vielen Jahrzehnten üblich war oder noch ist. Auch war hierfür die Erwägung maßgebend, daß die »Brust« nur dann dichtet und zwar nur auf einer schmalen Ringfläche, wenn sie mit Spannung an der Rohrwand anliegt. Eine weit günstigere Dichtung ist an der zylindrischen Fläche des Rohrendes durch Aufwalzen zu erreichen, die sich nach den vorhandenen Erfahrungen um so haltbarer erweist, je glatter das Rohrende ist. Dieses Verfahren hat sich auch in Bezirken mit stark kesselsteinbildendem Speisewasser bewährt.

In vielen Eisenbahnwerkstätten werden die Lokomotivheiz- rohre nur noch an der Feuerbüchsenrohrwand gebörtelt, während

*) Organ 1900, Taf. XXI.

man die Rohrenden in der Rauchkammer ausschließlich durch Walzen dichtet. In diesem Falle läßt man die Heizrohre etwa 10^{mm} über die Rauchkammerrohrwand vortreten.

Die Presse liefert genau runde und genügend glatte Rohren- den. Der Uebelstand, der beim Warmstauchen auftritt, daß losgelöster Glühspan in die Oberfläche des Rohrendes einge- hämmert wird, fällt bei dem hier beschriebenen Verfahren weg.

Nach dem Stauchen werden die Rohrenden ausgeglüht. Daher empfiehlt sich die Aufstellung des Glühfeuers unmittel- bar neben der Presse, um Zeitverlust durch unnötige Be- wegungen auszuschließen.

Die befriedigende Sauberkeit der Zylinderfläche des kalt gestauchten Rohrendes erleichtert und verbilligt die Vorbereitung des Heizrohres für das Einziehen in den Kessel und das Dicht- walzen. Einspannen und Losnehmen eines Heizrohres erfordern zusammen 20 bis 25 Sekunden, das Umstellen des Stauch- kopfes etwa 2 Sekunden. Ist die Presse an eine Prefswasser- anlage mit Speicher angeschlossen, wie solche für die Prefs- wassernietarbeit in größeren Eisenbahnwerkstätten vorhanden sind, so dauert jeder Pressenhub etwa 3 Sekunden. Die Leistungsfähigkeit der doppelwirkenden Presse ist daher sehr groß. Führt man der Presse das Prefswasser durch eine kleine Riemenpumpe ohne Speicher unmittelbar zu, so kann der Pressenhub in etwa 20 Sekunden ausgeführt werden.

Für größere Eisenbahn-Lokomotivwerkstätten ist eine kleine, mit geringen Kosten herzustellende Prefswasseranlage zu empfehlen, die auch bei der Prüfung der zahlreichen Heiz- rohre vor dem Einziehen in den Lokomotivkessel*) wirt- schaftliche Vorteile bringt.

*) Organ 1902, S. 204.

Untersuchungen über Fernsprechleitungen Pupin'schen Systems.

Hierzu Darstellungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XXI.

Daß man Verständigung durch Fernsprecher bisher nur auf beschränkte Entfernungen herbeizuführen vermag, ist eine bekannte Tatsache. Der Grund liegt in der durch die Auf- nahmefähigkeit der Leitung bedingten, erheblichen Abschwächung der übertragenen elektrischen Energie, von welcher stets ein ge- wisser Bruchteil in Joulesche Wärme umgesetzt wird und so für die Verwertung verloren geht. Die Verminderung der Energie besteht in einer Verringerung des Ausschlages der über- tragenen elektrischen Schwingungen, die ihrerseits wieder zu entsprechender Abdämpfung der Sprechöne führt. Wird nun die Länge der Leitung zu groß, so wird die Abdämpfung der elektrischen Wellen und damit die Abdämpfung der Sprache so bedeutend, daß keine Verständigung mehr möglich ist.

Immerhin ist die Entfernung, auf welche der Fernsprecher nutzbar bleibt, beträchtlich; so hat man beispielsweise zwischen Berlin und Paris auf 1186 km, seit wenigen Monaten auch auf der Strecke Paris-Rom auf 1593 km Entfernung Fernsprechbe- trieb eingerichtet. Freilich ist die dabei benutzte Doppelleitung aus Bronzedraht von 5^{mm} Durchmesser teuer. Mit Kabeln hört jedoch die Verständigung selbst bei Verwendung eines Kupfer- leiters von 2^{mm} Durchmesser schon bei 50 km auf, da die Auf-

nahmefähigkeit der Kabel erheblich größer ist, als die der Freileitungen und da außerdem mit wachsendem Querschnitt der Kupferleiter auch der Durchmesser der Kabel und damit die Herstellungskosten sehr schnell steigen.

Ein in der »Elektrotechnischen Zeitschrift« kürzlich ver- öffentlichter Aufsatz der Herren Dr. F. Dolezalek und Dr. A. Ebeling eröffnet nun die weitesten Ausblicke auf sehr bedeutende Verbesserungen und Vergrößerung der bisher üb- lichen größten Entfernungen, auf welche man ohne allzu große Kosten zu sprechen vermag. Wir erfahren daraus, daß durch die Bemühungen von Siemens und Halske eine von dem New-Yorker Universitätsprofessor Michael J. Pupin theore- tisch abgeleitete Erfindung in der Anwendung zu Ergebnissen geführt hat, welche zu den schönsten Hoffnungen berechtigen. Um den Grundgedanken dieser Erfindung und das Wesen ihrer Nutzbarmachung zu erläutern, werden zunächst die folgenden Betrachtungen vorausgeschickt.

Es ist möglich, die Abdämpfung der Schwingungen der übertragenen elektrischen Wellen, also der Sprechöne künstlich zu verringern, und zwar kann man dies Ziel auf verschiedenen Wegen erreichen. Die Stärke der Schwingungs-Dämpfung wird

bestimmt durch Widerstand, Aufnahmefähigkeit (Kapazität) und Selbstinduktion der Leitung und ist darstellbar durch einen Bruch, in dem Widerstand und Aufnahmefähigkeit im Zähler, die Selbstinduktion im Nenner stehen. Man vermag also die Dämpfung zu verringern, indem man entweder die Werte für Widerstand und Aufnahmefähigkeit herabmindert oder die Selbstinduktion der Leitung erhöht. Bisher beschränkte man sich für praktische Zwecke lediglich auf die Herabsetzung von Widerstand und Aufnahmefähigkeit.

Man richtete sein Augenmerk also einerseits auf eine möglichst große, wirtschaftlich noch mögliche Vergrößerung des Querschnittes der Leiter, andererseits im Kabel auf eine möglichst viel Luft enthaltende Schicht um die ganze Länge der Kupferader, deren Erreichung dadurch möglich wurde, daß man eine Hohlbespinnung der Kupferleiter mit Papier anwendete.

In dieser Beziehung war man jedoch längst an den Grenzen des Erreichbaren angelangt, und ohne die Kosten allzu hoch und den Betrieb unwirtschaftlich zu gestalten, durfte man an weitere Herabsetzung von Widerstand und Aufnahmefähigkeit nicht mehr denken.

Versuche zur Erhöhung der Selbstinduktion sind schon früher wiederholt gemacht, ohne daß es bisher möglich war, einen zuverlässigen Erfolg zu erzielen. Die Engländer Silvanus Thompson und Heaviside haben zwar schon vor einer Reihe von Jahren den Vorschlag gemacht, die Selbstinduktion einer Fernsprechleitung dadurch zu erhöhen, daß man in bestimmten Abständen geeignete Spulen in den Stromkreis einschaltet. Man wußte jedoch nicht, unter welchen Bedingungen dieses Verfahren zu den gewünschten Ergebnissen führte und unter welchen es unwirksam blieb; man war daher für die Benutzung auf ein zeitraubendes und mühevolleres Ausproben der richtigen Abstände und Abmessungen angewiesen und war doch noch den Launen des Zufalles preisgegeben. Es fehlte eben die Erkenntnis, wie man die Spulen einschalten müsse, um eine möglichst große Verringerung der Dämpfung zu erzielen.

An dieser Stelle nun setzten die Arbeiten des Professors Michael J. Pupin ein. Er untersuchte die schwierigen Aufgaben der Spulenkombination auf mathematischem Wege und stellte fest, wie man in einer gegebenen Leitung die Spulen zu verteilen hat, um eine brauchbare Verbesserung zu erhalten. Er wies nach, daß die Selbstinduktion in bestimmter Gesetzmäßigkeit in der Linie angeordnet werden müsse, und zwar derartig, daß diese Verteilung zu der Wellenlänge der elektrischen Wellen, die über den Leiter fortgepflanzt werden sollen, in einer bestimmten Beziehung steht.

Für die von der menschlichen Stimme erzeugten Wellen genügt es, diese Verteilung für die höchsten, maßgebenden Schwingungen vorzunehmen, für die geringeren Schwingungen ist dann der Forderung sachgemäßer Verteilung von selbst genügt. Das allgemeine Gesetz sagt: Der Abstand zweier benachbarter Spulen muß gleich einem Bruchteil der Länge der Wellen sein, die über den Leiter fortgepflanzt werden sollen.

Die Firma Siemens und Halske, welche die hohe Bedeutung der Pupinschen Entdeckung erkannte, erwarb die

Patente Pupins für ganz Europa, nachdem sie sich durch sehr gründliche Versuche im Laboratorium und in der Verwendung von den außerordentlichen Vorzügen des Pupin-Systems, seiner Zuverlässigkeit und großen Entwicklungsfähigkeit überzeugt hatte.

Nachdem man durch umfangreiche Laboratoriumsversuche die nötigen Vorerfahrungen gesammelt hatte, wurde die Neuerung von Siemens und Halske gemeinsam mit der Deutschen Reichspost, welche der Erfindung von vorneherein größte Aufmerksamkeit schenkte, an bestehenden Fernsprechverbindungen erprobt.

Man wählte zunächst eine der längsten in Deutschland vorhandenen Fernsprech-Kabelverbindungen, um die neue Erfindung zu erproben, nämlich das Kabel Berlin-Potsdam, das im Jahre 1898 von Siemens und Halske geliefert und verlegt ist. Es ist dies ein 32,5 km langes, unmittelbar in die Erde gelegtes, bewehrtes Kabel mit 28 je 1 mm starken Doppeladern. Von diesen 28 Fernsprechkreisen wurden zunächst 14 nach Pupin mit geeigneten Selbstinduktionspulen ausgerüstet, von denen je eine auf 1300 m Entfernung in die Doppelleitungen eingeschaltet wurde. Textabb. 1 zeigt einen geöffneten Kasten mit eingebauten Spulen, Textabb. 2 denselben Kasten in die Erde eingebettet während des Einbaues, Textabb. 3 ein Bild der Arbeiten am Kabel. Die 14 anderen Adernpaare wurden zunächst im bisherigen Zustande belassen, um einen Vergleich der alten und der neuen Anordnung zu ermöglichen. Durch Hintereinanderschalten einzelner Adernpaare konnte man die Entfernung, auf welche die Sprache übertragen wurde, auf ein Vielfaches der ursprünglichen Entfernung von 32,5 km erhöhen. Der Unterschied war verblüffend, denn es zeigte sich, daß beispielsweise die Sprachstärke bei 5 hintereinandergeschalteten Adernpaaren mit Spulenausrüstung, also auf eine Entfernung von $5 \times 32,5 = 162,5$ km noch dieselbe war, wie bei einem einzigen Adernpaare ohne Spulenausrüstung auf 32,5 km bei Anwendung des bisherigen Verfahrens.

Beim Vergleiche einer mit Spulen ausgestatteten Kabelinie mit einer gleich langen Bronze-Freileitung von 2 mm Durchmesser erhielt man nahezu gleiche Lautstärke, man konnte also durch Einschalten von Pupin-Spulen eine Kabelleitung von 1 mm Durchmesser einer Freileitung von 2 mm Durchmesser oder von dem vierfachen Querschnitte und der vierfachen Leitungsfähigkeit gleichwertig machen.

Diese Ergebnisse konnten auch durch dynamometrische Messungen bestätigt werden, welche an diesem Kabel vorgenommen wurden. In Abb. 1 und 2, Taf. XXI ist der Stromverlauf für einen Wechselstrom von 900 und 400 Schwingungen in der Sekunde aufgetragen, wie er an dem Kabel mit Pupin-Spulen und am gewöhnlichen Kabel durch Messung festgestellt wurde. Die Längen stellen die Linienlänge in km, die Höhen die ankommenden Stromstärken dar. Man erkennt aus der Darstellung für den Wechselstrom von 900 Schwingungen, daß die mit Spulen ausgerüstete Linie bei 32,5 km etwa den siebenfachen Betrag der unausgerüsteten an Strom durchläßt; bei 97,5 km ist dieses Verhältnis bereits auf das 48fache gestiegen. Andererseits sieht man, daß der Strom der mit Spulen ausgerüsteten Linie bei 160 km noch etwa eben so stark ist, wie der einer unausgerüsteten von 32,5 km.

Abb. 1.

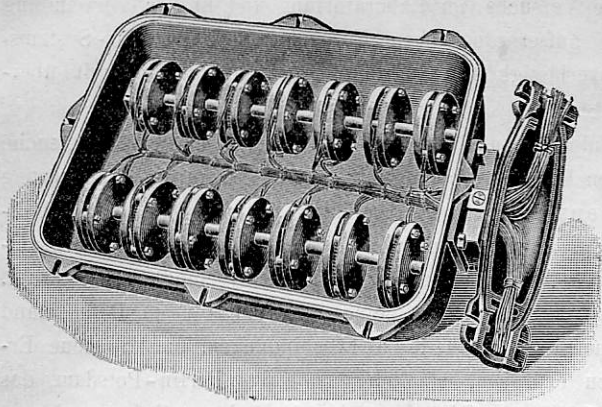


Abb. 2.

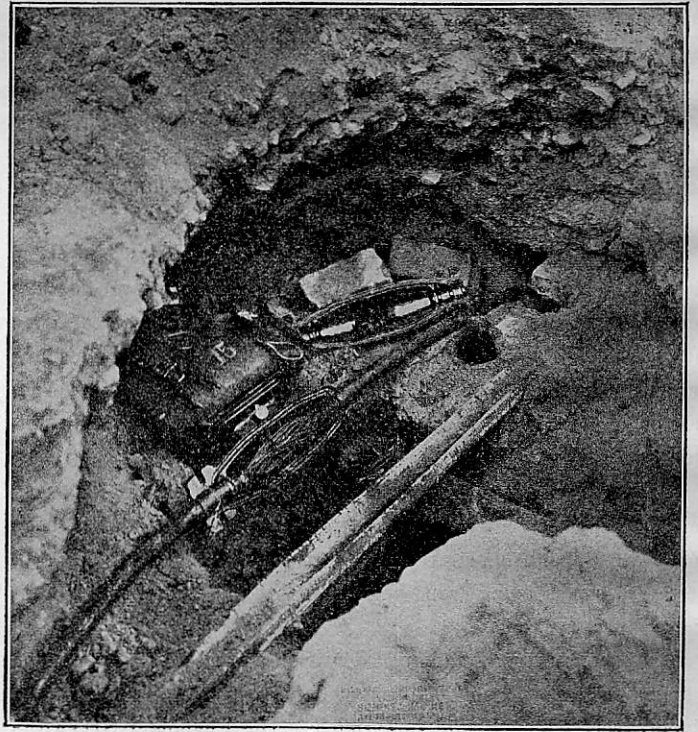


Abb. 4.

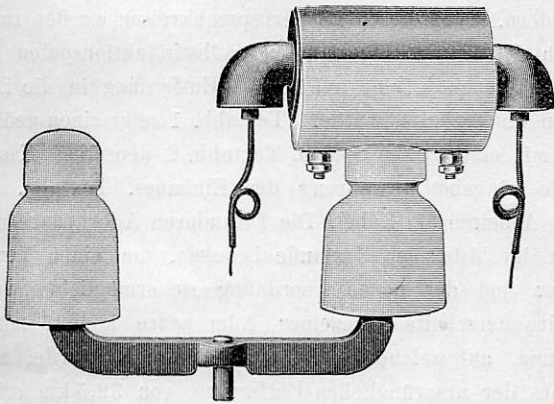
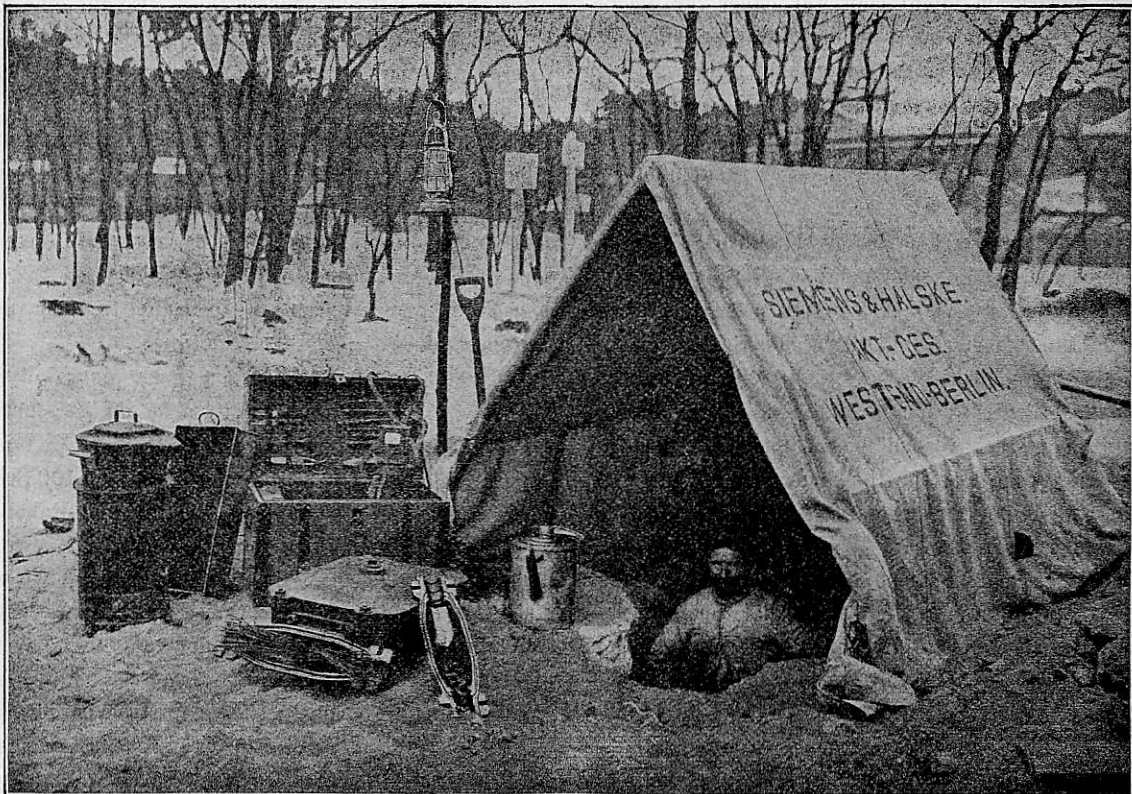


Abb. 3.



Nach diesen günstigen Erfolgen der Versuche am Berlin-Potsdamer Kabel ging man zu einer Erprobung der Pupin-Spulen an Freileitungen über, und zwar wählte man zu diesem Zwecke zunächst eine 160 km lange Linie von 2^{mm} starkem Bronzedraht, welche dem Fernsprechverkehr der verschiedenen Ortschaften zwischen Berlin und Magdeburg dient. Mit dieser Linie konnte eine zweite Bronzeleitung von 3^{mm} Durchmesser und 180 km Länge verglichen werden, welche den unmittelbaren Verkehr zwischen Berlin und Magdeburg vermittelt. Die Linien wurden verglichen vor und nach der Ausstattung der 2^{mm} starken Linie mit Selbstinduktionsspulen in je 4 km Entfernung. Vorher ergab die 3^{mm} starke Linie gröfsere Sprechstärke, als die Leitung von 2^{mm}, nachher war die Leitung von 2^{mm} nicht unbeträchtlich lauter, als die von 3^{mm}.

Textabb. 4 zeigt die Anbringung der Spulen auf den Trägern der Freileitung.

Die Anbringung der Spulen war bei dem grofsen Abstände verhältnismäfsig einfach. Bemerkenswert ist, dafs durch das Einschalten der Spulen in die Freileitung nicht die geringste Veränderung der Isolation hervorgerufen wurde, da die Spulen auf den nicht leitenden Trägern selbst befestigt sind.

Nun wurden zur Prüfung der Theorie Pupins im Laboratorium von Siemens und Halske Versuche darüber angestellt, welchen Einflufs die Verteilung der Selbstinduktion auf die Ergebnisse hat. Diese Versuche wurden zunächst auch wieder mit den üblichen Fernsprechapparaten angestellt, indem man festlegte, welchen Einflufs die Verteilung auf die Sprechstärke ausübt. Hierbei stellte sich heraus, dafs die Sprache bei Annäherung an die von Pupin bestimmte Grenze immer unverständlicher und ganz undeutlich wird, wenn man über diese Grenze hinausgeht. Dabei bleibt die Lautstärke der hindurchgehenden Schwingungen verhältnismäfsig grofs.

Auch messende Versuche wurden wieder ausgeführt, indem man Wechselströme bestimmter Schwingungszahl, und zwar von 400, 600 und 980 Schwingungen in der Sekunde, durch ein Kabel von 0,8^{mm} starken Kupferleitern und 30 km Länge sandte und feststellte, welcher Teil der Stromstärke des hineingesandten Stromes am Ende ankam. Das Ergebnis ist aus Abb. 3 und 4, Taf. XXI zu entnehmen, wo für die angegebenen Wechselzahlen der Verlauf für verschiedene Verteilung der Spulen auf die Wellenlänge angegeben ist. Das erzielte Ergebnis stimmt mit dem der Rechnung überein, dafs nämlich die Schwingungen bei Einschaltung von etwa 2 Spulen auf die Wellenlänge nicht mehr durch das Kabel gehen, sondern zurückgeworfen werden. Ein Vergleichsversuch, bei dem an Stelle des am Ende der Linie befindlichen Dynamometers ein Fernsprecher eingeschaltet wurde, lieferte das bemerkenswerte Ergebnis, dafs entsprechend der Theorie und den vorstehenden Angaben von dem in die Linie gesandten Tone nicht das geringste mehr zu hören war, wenn weniger als zwei Spulen auf die Wellenlänge eingeschaltet waren.

Die Ergebnisse der Versuche, welche Siemens und

Halske mit dem Pupin-Verfahren angestellt haben, sind also die denkbar günstigsten.

Dafs die Einschaltung von Pupin-Spulen an Fernsprechleitungen, die hinsichtlich ihrer Sprechverständigung mangelhaft sind, den Uebelstand beseitigt und die Sprachlautheit auf das vier- bis fünffache steigert, sei nebenbei bemerkt. Die grundlegenden weiteren Vorteile, welche die Erfindung bietet, sind aber anderswo zu suchen: sie sind teils wirtschaftliche, da die verhältnismäfsig billige Anordnung der Spulen die Verbindung wesentlicher dünnerer Leitungen gestattet, teils sind sie allgemein verkehrsfördernde, da man nun in der Lage ist, zwischen beliebigen Orten Europas Fernsprechverkehr herzustellen, sobald sich das Bedürfnis geltend macht. Bisher waren die Linien Berlin-Paris und Rom-Paris die längsten Fernsprechverbindungen in Europa, künftig wird man bei Steigerung des Verkehrs durch ebenso dicke Bronzedrähte auf 5000 bis 6000 km Entfernung sprechen können. Das sind aber Entfernungen, welche von jeder deutschen Stadt weit in die Nachbar-Weltteile Asien und Afrika hineinreichen: brauchbare Fernsprechverbindungen zwischen Deutschland und Egypten oder Algerien, ja noch darüber hinaus, werden keinen technischen Schwierigkeiten bei der Herstellung mehr begegnen. Ihre Anlage ist nur eine Frage des wirtschaftlichen Erfolges, an der jedoch solche Anlagen zwischen benachbarten Weltteilen auf absehbare Zeit noch scheitern dürften. Wahrscheinlich werden die Pupin-Spulen für die ganz grofsen Entfernungen bis auf Weiteres eine geringere Rolle spielen, als für die mittelgrofsen.

Kabel ermöglichen ein Fernsprechen bisher nur auf 50 km, werden nun aber für Entfernungen von 300 bis 500 km brauchbar sein. Auch dieser Umstand ist nicht ohne Bedeutung, weil Gespräche zwischen verschiedenen Orten im Sommer dauernd unter Gewitterstörungen leiden, was bei Benutzung von Kabeln ausgeschlossen ist. Ueber eine Entfernung von 500 km hinaus wird man jedoch einstweilen nicht gehen können.

Fernsprechverbindungen über den atlantischen Ocean, an die man in erster Linie denken wird, sind also nach dem heutigen Stande der Versuche vorläufig noch nicht zu erzielen, denn hierfür ist man auf Kabel angewiesen. Aber selbst, wenn nicht schon allein die grofse Entfernung die Benutzung von Seekabeln mit Pupin-Ausrüstung bis auf Weiteres unmöglich machte, so würden doch die sehr bedeutenden, vorläufig noch garnicht abzumessenden technischen Schwierigkeiten, ein langes Kabel mit Spulen-Ausrüstung in ein Meer von grofser Tiefe zu versenken, einstweilen den dahin zielenden Bestrebungen unüberwindliche Hindernisse in den Weg legen. Doch darf man die Möglichkeit nicht von der Hand weisen, dafs es in späterer Zeit gelingen wird, das noch in der ersten Entwicklung begriffene Pupin-System so weit zu vervollkommen, dafs man dereinst zwischen Amerika und Europa wird sprechen können.

Die Eisenbahn-Betriebsmittel auf der Ausstellung zu Düsseldorf 1902.

Von E. Fränkel, Eisenbahnbauinspektor zu Breslau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 10 auf Tafel XV und Abb. 1 bis 15 auf Tafel XXII.

(Fortsetzung von Seite 95.)

Wagen der Wagenbauanstalt van der Zypen und Charlier in Deutz.

Nr. 21. Wagen I. Klasse für die Schantung-Eisenbahngesellschaft in China (Abb. 6, Taf. XV).

Die Bahn führt im gewöhnlichen Betriebe nur Wagen II. und III. Klasse, Wagen I. Klasse werden nur auf besondere vorherige Bestellung in die Züge eingestellt.

Die Wagen sind als Halbsaalwagen so gebaut, daß sie auch als Aussichtswagen dienen können. Dem Klima entsprechend sind möglichst große und luftige Räume vorgesehen, die die Wagenumrisslinie der preussischen Staatsbahnen ganz ausnutzen.

Für die Beförderung über See werden die Wagen zerlegt; nach Lösen einer verhältnismäßig geringen Anzahl Schrauben lassen sich das Dach, die einzelnen Wände und der Fußboden auseinandernehmen, um in einzelnen Kisten verpackt zu werden. Die Drehgestelle (Abb. 7, Taf. XV) sind nicht aus Preßblechen, sondern aus Flacheisen und Blechen zusammengesetzt, um Ausbesserungen in China leichter vornehmen zu können. Die sonstige Ausbildung des Drehgestelles ist die übliche, nicht so die des Wagenkastens. Die Seitenwände werden wegen der Zerlegbarkeit nicht als Träger in Anspruch genommen, sondern ruhen auf einem durch Sprengwerke verstärkten Untergestelle. Die sonstige innere und äußere Ausstattung bietet keine bemerkenswerten Eigentümlichkeiten; den heutigen Ansprüchen an Technik und künstlerische Ausschmückung ist Rechnung getragen. Die Beleuchtung wird durch an der Decke angebrachte Petroleumlampen nach amerikanischer Art bewirkt. Recht zweckmäßig durchgebildet ist die raumersparende Schlafrichtung, bei welcher der Sitz gesenkt und der Zwischenraum zwischen Ober- und Unterbett vergrößert wird.

Nr. 22. Wagen III. Klasse für die Schantung-Bahn (Abb. 8, Taf. XV).

Für diese Wagenart, welche 80 % des gesamten Personenwagenbestandes der Schantung-Eisenbahn bildet, sollte ein möglichst einfaches Untergestell angewendet werden, um die in China sehr kostspieligen Ausbesserungen auf ein möglichst geringes Maß zu beschränken. Daher wurde die Bauart nach Abb. 8, Taf. XV gewählt, welche sich in vielfacher Ausführung auch bei der preussischen Staatseisenbahn-Verwaltung seit langer Zeit bestens bewährt hat und bei nicht allzugroßen Geschwindigkeiten besonders ruhigen Gang des Wagens bewirkt.

Die beiden Achsbüchsen einer Drehgestellseite sind durch einen Träger verbunden, der an den Enden Kappen trägt, in welchen pendelnd aufgehängte, hakenförmige Federgehänge angebracht sind, in die sich die Enden der mit der hohlen Seite nach unten gestellten Tragfeder stützen.

Auf die Mitte der Feder ist der Längsrahmen des Drehgestelles gelagert und da an dieser Stelle der mittlere den Wagenkasten tragende Querträger ausgesetzt ist, ist das ganze

Drehgestell vollständig entlastet und kann außerordentlich leicht gehalten werden. Die Hängewerke des Untergestelles entlasten die zerlegbaren Langwände von der Wirkung als Träger, wie bei Nr. 21.

Die äußere Verschalung ist in lackierten schmalen Teakholzbletern ausgeführt.

Der Wagen ist mit Niederdruck-Dampfheizung ausgerüstet. Die Beleuchtung erfolgt durch Petroleum-Wandlaternen.

Des im Winter sehr kalten, im Sommer sehr warmen Klimas wegen mußte für reichliche, im Winter abzuschwächende Lüftung gesorgt werden und da die Fenster des zu erwartenden vielfachen Bruches wegen nur klein gehalten werden durften, wurden oberhalb der Fenster die ganzen Längswände durchbrochen und mit Holzklappen versehen. Diese Oeffnungen, welche im Sommer den freien Durchgang der Luft gestatten, können im Winter geschlossen werden.

Nr. 23. Speisewagen für die Deutsche Eisenbahn-Speisewagen-Gesellschaft in Berlin.

Die Drehgestelle des Wagens haben Lang- und Querträger aus geprefsten Stahlblechen. Die Bauart ist mit geringen Abweichungen die der D-Wagen der preussischen Eisenbahn-Verwaltung.

Die Seitenwände des Wagens sind in der Weise als Träger ausgebildet, daß die äußeren Seitenwände unterhalb der Fenster mit einem in der ganzen Wagenlänge durchlaufenden, oben und unten mit entsprechenden Gurtungen versehenen, 3 mm starken Stahlbleche bekleidet sind, welches mit dem Holzgerippe verbunden, einen kräftigen Träger bildet.

Die Mittelfenster sind den neuesten Beratungen entsprechend zum Oeffnen nach innen eingerichtet, um bei Unfällen als Notausgang dienen zu können.

Nr. 24. Elektrischer Straßenbahnwagen für die Stadt Köln (Abb. 9, Taf. XV) v. d. Zypen und Charlier.

Ausstattung und Bauart des Wagens weichen von den allgemein gebräuchlichen Formen nur in der Durchbildung der Fenster ab, und zwar sind alle Seitenfenster, deren Scheiben in Metallrahmen gefaßt sind, zum vollständigen Herunterlassen mittels Schraubenspindeln, Kegelrädern und Kurbeln eingerichtet, sodaß der Wagen im Sommer als offener benutzt werden kann.

Die Langträger des Untergestelles bestehen aus einem 12 mm starken geprefsten Stahlblechträger, dessen Form so gewählt ist, daß die Anbringung von Blattfedern sowohl zwischen Achsbüchse und Langträger, als auch zwischen letzterem und dem Wagenkasten möglich ist, ohne daß der Wagenfußboden und die Endbühnen höher zu liegen kommen, als bei der bisher gebräuchlichen Verwendung von Schraubenedern über oder neben den Achsbüchsen, oder als bei der Aufhängung der Tragfedern unter der Achsbüchse. Ueber dieser sind die durch Ausschnitte geschwächten Träger durch eine Platte mit Wulst verstärkt,

welche gleichzeitig die Verschiebung des Wagenkastens verhindert.

Nr. 25. Bühnenwagen zum Befördern regelspuriger Wagen auf Schmalspurbahnen v. d. Zypen und Charlier (Abb. 10, Taf. XV).

Die nur sehr langsam sich einbürgernden schmalspurigen Rollböcke zum Befördern regelspuriger Wagen sind in einer Anordnung ausgestellt, welche von den bisher üblichen durch die Lagerung des Wagengestelles auf den Drehgestellen und die Feststellvorrichtung für den aufgeladenen Wagen abweicht.

Der Oberwagen ist nicht wie sonst bei achträderigen Wagen auf einem in der Mitte des Drehgestelles angebrachten Drehzapfen gelagert, sondern auf Pendelstützen, welche oben in einem Kugelzapfen, unten auf einer gebogenen Schiene geführt sind. Der leicht zu haltende Mittelzapfen hat aber nur das Drehgestell in seiner richtigen Lage zum Rahmen zu halten. Die Gesamtanordnung ist eine sehr dauerhafte und feste, die Stellung des zu befördernden Wagens eine sehr tiefe. Die Feststellung des Wagens geschieht in eigenartiger Weise, welche der Verschiedenheit der Achsstände Rechnung trägt, nämlich durch eine unterhalb des Trägerflansches angebrachte Zahnstange, in welcher zwei Zähne der Feststellvorrichtung eingreifen. Das feste Anpressen der Hemmklötze gegen die Räder des Wagens erfolgt mittels einer Schraubenspindel, welche an der um eine seitliche Achse umklappbaren Feststellvorrichtung angebracht ist. Die Bremsung erfolgt durch eine Scheibenbremse von einer leichten Endbühne aus, welche auf die Buffer der geladenen Wagen aufgelegt und in einfacher Weise befestigt ist.

Als Belastung dieses Bühnenwagens diente ein ausgestellter Kesselwagen für die verschiedensten Flüssigkeiten, dessen Bauart jedoch keine bemerkenswerten Eigentümlichkeiten aufwies.

Nr. 26. Wagenbauanstalt Aktiengesellschaft Uerdingen a. Rh. Vorortpersonenwagen II. und III. Klasse.

Die beiden dreiachsigen Vorortpersonenwagen II. und III. Klasse sind nach den Regelzeichnungen der preussischen Staatsbahn gebaut. Sie sind mit einer Kurzkuppelung (Abb. 1 bis 5, Taf. XXII) versehen, die den Zweck hat, die Zuglänge bei starkem Vorortverkehre einzuschränken. Die beiden Wagen haben durchgehenden Seitengang, Westinghouse-Bremse, vereinigte Hoch- und Niederdruckdampfheizung und Gasbeleuchtung. Der Wagen II. Klasse hat 42 Sitzplätze, der Wagen III. Klasse 50 Sitzplätze,

das Gewicht des Wagens II. Klasse beträgt 18230 kg,

« « « « III. « « 17320 kg.

Nr. 27. Vierachsiger Triebwagen. (Abb 6 und 7, Taf. XXII).

Der regelspurige, vierachsige Drehgestell-Triebwagen ist den vierachsigen Triebwagen der Rheinischen Bahn-Gesellschaft in Düsseldorf entsprechend für Schnellbahnbetrieb gebaut und hat daher vollständig geschlossene Endbühnen, er hat vier Antriebe von je 75 P.S. von Siemens und Halske, die mit dem Anker unmittelbar auf der Achse angebracht sind. Der Wagen fährt mit 50 bis 60 km/St. Geschwindigkeit unbehindert durch Krümmungen bis zu 20^m Halbmesser, hat zwei Stromabnehmer und ist mit Spindel- und Luftdruckbremse der Bauart

Böcker ausgerüstet. Die Spindelbremse ist von beiden Endbühnen aus unabhängig bedienbar, die Kurbeln sind als Aufsteckkurbeln ausgeführt. Der Spindelkasten der hinteren Endbühne kann als Sitzplatz benutzt werden. Der Wagen hat einen Drehzapfenabstand von 5,7^m, einen Drehgestellachsstand von 1,7^m, eine äußere Kastenlänge mit geschlossenen Endbühnen von 11,70^m, eine äußere Kastenbreite von 2,30^m. An dem Wagen ist eine Lenkkuppelung (Abb. 8 bis 11, Taf. XXII) zur Anwendung gebracht, welche die gekuppelten Wagen zu einem starren Ganzen verbindet und so das unliebsame Hin- und Herschleudern verringert.

Der Wagen ist im Innern sehr geschmackvoll ausgestattet und sieht dadurch sehr gefällig und leicht aus, daß die Dachspriegel durch eine Decke aus bemalter Steinpappe verkleidet sind, was zugleich für die Wärmeverhältnisse sehr wichtig ist.

Nr. 28. Bierwagen.

Der Bierwagen entspricht in den Kastenabmessungen den üblichen Wagen für diesen Zweck; er hat dreifache Wandverschalung, der Raum zwischen der äußeren und mittleren Verschalung ist mit Kork ausgefüllt, während derjenige der inneren und mittleren Verschalung eine Luftschicht bildet. Der Wagen hat Prefskohlenheizung, Dampfheizung und Eiskühlvorrichtung. Die Dampfheizung wird durch ein unter dem Wagen befindliches Stellventil geregelt. Für die Eiskühlung ist an jeder Stirnseite unter der Wagendecke je ein Eisbehälter vorgesehen, in den das Eis vom Dache aus gelegt wird. Der Türverschluss ist ganz in die Tür eingelegt, sodafs bequemes Öffnen und Schließen der Türen möglich ist. Es geschieht dies durch eine Zahnstange und ein in diese eingreifendes Zahnrad aus Metall.

Das Eigengewicht des Wagens beträgt 13440 kg.

Nr. 29. Fried. Krupp, Essen. Bordlose Wagen Abb. 12, Taf. XXII.

Dieser Wagen dürfte wohl der beachtenswerteste der Ausstellung sein, sowohl der außerordentlich zweckmäßigen, gefälligen Formgebung wegen, als auch wegen der Herstellung im einzelnen. Der Langträger ist als Träger gleicher Festigkeit aus geprefstem, durchbrochenen Flußeisenbleche hergestellt, ebenso sind die sämtlichen Quer- und Nebenträger, Streben, Säulen, Kragstücke, Kopfschwellen, auch die beiden Drehgestelle und das Brennerhaus aus Prefsblechen hergestellt. Daher darf es nicht Wunder nehmen, wenn der Wagen bei einer Tragfähigkeit von 42 t und einem Eigengewichte von nur 13,6 t wohl das günstigste Verhältnis von Nutzlast zu Eigengewicht unter den meisten europäischen Güterwagen aufweist, nämlich 3,01:1. Der Wagen ist auch sonst sehr gut durchgearbeitet.

Es ist klar, daß, wenn die Verwendung von Prefsblechen bei den früher erwähnten dreiachsigen Güterwagen erfolgte, deren Nutzlast erheblich gesteigert werden könnte, sowohl an sich als auch bezüglich des Verhältnisses zum Eigengewichte.

Von der Aufzählung der sonstigen Kruppschen Wagen für die schwersten Lasten, für Kleinbahnen und Erzbeförderung wird abgesehen, weil sie meist bekannt sind.

Nr. 30. Hohlachsen, Stahlformguß, Räder und Einzelteile.

Eine besonders hervorzuhebende Neuerung sind die Hohl-

achsen für Lokomotiven, Tender und Wagen (Abb. 13 bis 15, Taf. XXII), welche in dreifacher Beziehung einen Fortschritt darstellen. Sie sind erheblich leichter als die Vollachsen gleichen Widerstandmomentes, sodafs das für den Oberbau besonders schädliche, nicht abgedehrte Gewicht geringer wird, sie haben auch nach den Zerreihsproben durch die Bearbeitung unter Wasser-Pressen höhere Festigkeit und können von innen beleuchtet und auf Anbrüche untersucht werden. Sowohl der billige Martinstahl, als auch die besseren Tiegel- und Nickelstahlachsen bewährten sich bei den sehr kräftigen Fallversuchen bis zu 60 Schlägen mit 1000 kg aus 11 m Fallhöhe bei 1,5 m Auflagerabstand und jedesmaliger Wendung. Sämtliche Achsen, auch die aus Martinstahl zeigten bei Beendigung der Versuche weder Risse noch Brüche; der Querschnitt, auch der Höhlung nahm elliptische Gestalt mit etwa 17 % Verkürzung der kleinen Achse an. Da auch Biegeproben bis nahezu im rechten Winkel, bei einer Tenderachse sogar bis 180° vorgenommen wurden, wobei sich keine Anbrüche zeigten, so darf der fernern Verwendung der Hohlachsen ein großes Gebiet zugesprochen werden, weil die Achse wohl den größten Anteil in der Betriebsicherheit der Fahrzeuge hat, insbesondere bei der geplanten Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten.

Das Pressen von Lokomotiv- und Wagenteilen hat in den letzten Jahren sehr an Ausdehnung gewonnen, weil durch den ruhigen Druck auch verwickelte Formen in gulseisernen Gesenken hergestellt werden können, was unter dem Dampfhammer ausgeschlossen ist. Zum Pressen wird fast ausschließlich das bildsame und widerstandsfähige Flusseisen verwendet. Außer den bereits genannten, von Krupp ausgestellten Teilen: Wagen aus Prefsblechen und geprefte Hohlachsen sind noch eine Anzahl von Einzelteilen ausgestellt.

Ein Wettkampf in der Herstellung von Maschinenteilen spielt sich im Augenblicke zwischen der Wasser-Pressen und dem Stahlformgusse ab.

Da der Stahlformgufs im allgemeinen ebenfalls die Eigenschaften des Flusseisens hat, so entscheidet lediglich der Kostenpunkt bei der Beschaffung. Bei eingehenden Untersuchungen, welche der Verfasser mit den unter seiner Leitung auf der Wasser-Pressen hergestellten Stücken im Vergleiche mit den beschafften gleichartigen Stücken aus Formgufs vornahm, waren die Preise für beide Herstellungsarbeiten nicht erheblich verschieden, die Gestalt des Stückes, welche etwa besonderes Vorschmieden oder Pressen und daher mehrmaliges Warmmachen erforderte, gab den Ausschlag bei den Herstellungskosten. Hierbei darf allerdings nicht übersehen werden, dafs derartig verwickelte Stücke, besonders mit starken Absetzungen aus Stahlgufs zu Brüchen neigen, sodafs sich der Vorteil des Preises wieder ausgleicht; selbstverständlich ist hier Massenherstellung vorausgesetzt, da nur eine solche die Verwendung von Metall-

Gesenken rechtfertigt, während bei einzelnen Stücken Holzmodell und Sandform den Stahlgufs in Vorteil bringen. Unter der Presse werden auch solche gerade, sonst zu walzende Formstücke hergestellt, deren geringe Menge das Walzen nicht lohnt. Stäbe für Hakenschlösser von Weichen, gewisse Auflasflaschen, selten vorkommende Klemmplatten. Auch die Erzeugung des gewöhnlichen Speichenrades für Wagen ist im allgemeinen dem Prefsverfahren vorbehalten, während sich der Formgufs der Herstellung der etwas schwierigeren Lokomotivräder bemächtigt hat.

Die mit 430 bis 2670 mm Durchmesser am Stahlgufs von 37 bis 44 kg/qmm Festigkeit hergestellten Räder sind von großer Widerstandsfähigkeit, und unter der Presse oder dem Fallbär behandelt worden, ohne Anrisse zu erhalten beziehungsweise erst nach erheblicher Verbiegung. Das günstige Verhalten eines durch Schlagproben beanspruchten Stahlrades im Gegensatz zu einem schweifeisernen ausländischen Ursprunges war besonders auffallend. Die Ausstellungsgruppen wiesen anschaulich die jungen Maschinenteile nach, welche zweckmäfsig aus Stahlformgufs hergestellt werden. Man ist auch im Auslande viel zum Stahlgusse übergegangen, häufig sogar zu weit, wie in Frankreich, wo Kesselböden von etwa 1 m Durchmesser für 12 at Druck aus Stahlgufs mit angegossenen Warzen und Flanschen hergestellt und in Paris 1900 als mustergiltig gezeigt wurden. Die Furcht vor der Kumpelpresse mag wohl derartige Ergebnisse zeitigen.

Von den ausgestellten Radreifenbefestigungen verdient die von Mansell deshalb Beachtung, weil die beiden Klammerringe bei Holz- oder Vollscheiben den kalt aufgebrachtten Radreifen nach innen ziehen, wenn die Klammer kegelförmig angreift; dies ist bei der angestrebten Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten von besonderer Wichtigkeit, weil dann das warme Aufziehen der Radreifen wegen der erhöhten Fliehkraft gefährlich werden kann.

Mit 120 mm langen Pröbestäben aus fertigen Hohlachsen sind bei 12 mm Durchmesser die in der nachstehenden Zusammenstellung aufgeführten Ergebnisse erzielt.

	Festigkeit kg/qmm	Dehnung %	Einschnü- rung %	Elastizi- tätsgrenze kg/qmm
Martinstahl	59,2	24,2	46	30,9
Martinstahl für Sonder- zwecke	62,2	24,7	62	35,4
Tiegelstahl	57,9	21,9	60	34,1
Tiegelstahl mit Nickel- zusatz	76,9	17,6	61	52,2

(Fortsetzung folgt.)

Nachruf.

Robert Landauer †.

Nach längerem Leiden und kurzem Krankenlager starb am 22. April 1903 zu Wien der Centralinspektor der Oesterreichischen Nordwestbahn und Südnorddeutschen Verbindungsbahn, Herr k. k. Regierungsrat Robert Landauer, der sich um das Werkstättenwesen und den Betrieb seiner Verwaltung hervorragende Verdienste erworben hat und langjähriges, in erfolgreicher Arbeit bewährtes Mitglied des Technischen Ausschusses des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gewesen ist.

R. Landauer stammt aus Calw und besuchte hier und in Stuttgart das Gymnasium und die Oberrealschule, um das Maschinenfach in Stuttgart, Karlsruhe und Zürich zu studieren, nach praktischer Lehrzeit in der Fürstenberg'schen Maschinen-Bauanstalt zu Immendingen.

Während der Studienzeit nahm er unter den Altersgenossen auf Grund der Gediegenheit seiner Kenntnisse eine besonders geachtete Stellung ein und trat zu seinen Lehrern Zeuner, Schrötter, Clausius, Reuleaux, Kronauer und Christoffel in nähere Beziehung, deren Empfehlung ihm nach Ablegung der Diplomprüfung im Jahre 1866 eine Anstellung in der Werkstatt Reichenberg der Südnorddeutschen Verbindungsbahn verschaffte. Nach dem Tode des Generalinspektors Grob wurde ihm schon 1870 die Leitung dieser Werkstatt und Gießerei anvertraut, deren Betrieb er grundsätzlich den neuen Anforderungen entsprechend regelte, wozu beträchtliche Erweiterungen von ihm ausgeführt wurden. In dieser Stellung fand er unter nicht leichten Verhältnissen Gelegenheit, seine eindringenden Kenntnisse und sein hervorragendes wirtschaftliches Geschick zur Geltung zu bringen, so daß er nicht nur seiner Verwaltung über seinen Dienstbezirk

hinaus ein erfolgreicher Berater, sondern auch ein Förderer des ganzen Gewerbes Nordböhmens wurde, das seine Erfahrung häufig in Anspruch nahm. Insbesondere hat er es verstanden, die Ausbesserungsverfahren für die Betriebsmittel so auszugestalten, daß er durch deren weitgehende Auswertung der Sparsamkeit seiner damals noch nicht wie heute erstarkten Gesellschaft wesentlich zu Hülfe kam.

1892 trat er in Wien als Nachfolger des Zentralinspektors Elbel an die Spitze des Konstruktionsbureaus und übernahm 1896 als Nachfolger Langer's die Oberleitung des Maschinendienstes des ganzen Netzes der österreichischen Nordwestbahn.

Seine Verdienste wurden durch die Ernennung zum k. k. Regierungsrate und durch Verleihung des preussischen Roten Adler-Ordens III. Klasse anerkannt.

So hat sich seine dienstliche Tätigkeit im Bereiche einer Verwaltung verhältnismäßig unscheinbar nach außen abgespielt, da er seine ganze Kraft der Vervollkommnung aller ihm unterstellten Betriebszweige und der Hebung des wirtschaftlichen Erfolges zuwendete, ohne das Erreichte zur Gewinnung äußerer Ehren zur Geltung zu bringen.

Ein Mann von so tiefer Veranlagung und gediegener Denkungsweise mußte seinen Mitarbeitern ein lieber Freund und den Untergebenen ein geachtetes Vorbild werden, so wird er auch in den Herzen seiner Bekannten fortleben.

An den Arbeiten des Technischen Ausschusses des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen hat er zuerst im Juni 1893 zu Straßburg und dann fast ganz regelmäßig Teil genommen bis zu der letzten von ihm besuchten Sitzung zu Leipzig im November 1901. Auch die Mitglieder dieses Ausschusses werden dem bewährten und hochgeschätzten Manne ein warmes und ehrendes Andenken bewahren.

Vereins-Angelegenheiten.

Reformbildungsverein.

Unentgeltlicher Sprachunterricht.

Der Reformbildungsverein, E. V., welcher seinen Sitz in Hamburg hat, ersucht uns um die Mitteilung an unsere Leser, daß der Verein unentgeltlichen Unterricht in der spanischen, italienischen, französischen und englischen Sprache ebenso auch in Handelsfächern vermittelt. Die erforderlichen Mittel werden durch Mitgliedsbeiträge, Ortsgruppensteuer und freiwillige Zuwendungen aufgebracht. Diejenigen, welche nicht an den Lehrkursen in Hamburg teilnehmen können, erhalten brieflichen Unterricht und hierzu die erforderlichen Lehr-

mittel kostenfrei geliefert. Es können sich auch mehrere Teilnehmer zu einer Ortsgruppe vereinigen. Für diese stellt der Vorstand geeignete Lehrer auf Vereinskosten an. Diese günstige Gelegenheit soll allen lernbegierigen Damen und Herren ohne Unterschied des Standes zu gute kommen, die sich baldigst beim Vorstände des Reformbildungsvereins durch Postkarte anmelden*).

*) C. Eckhoff, Hamburg 30, Mansteinstraße 47.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhofs-Einrichtungen.

Einrichtung der Schenectady-Lokomotivbauanstalt.

(Railroad Gazette 1902, Oct., S. 753. Mit Abb.).

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XX.

Abb. 1, Tafel XX gibt einen Grundriss der Schenectady-Lokomotivwerke. Der südlich vom Erie-Kanal zwischen Fonda- und Nott-street gelegene Teil ist das alte Werk, der nördlich liegende Teil ist neu und noch zum größten Teile im Bau. Die Verbindung der alten und neuen Werkstätten mit einander und mit der Bahn geschieht durch ein Gleis, das von der Delaware- und Hudsonbahn abzweigend mitten durch die alten Werkstätten hindurch und dann an der Ostseite der neuen Werkstätten entlang führt. Von diesem Gleise zweigen vier Gleise nach den einzelnen neuen Werkstätten ab. Die neue Anlage besteht aus: Kesselwerkstatt, Gießerei, Tenderwerkstatt, Schmiede und Dampfhammerwerkstatt.

Die Kesselwerkstatt ist 198 m lang und 53 m breit, sie ist in drei Längshallen geteilt; Abb. 2, Tafel XX zeigt sie im Querschnitt. Die Werkzeugmaschinen werden elektrisch betrieben, und zwar die größeren Maschinen mit Einzelantrieb, die kleineren mit Gruppenantrieb. In der nördlichen Halle ist an der Ostseite ein Lagerraum für Bleche, dann folgen Lochmaschinen, Scheren, Biegemaschinen und Richtmaschinen und die Dampfmaschinenanlage, bestehend aus zwei Corlissmaschinen, eine für Stromerzeugung und eine für Druckluft. In der Süd-Halle stehen in der östlichen Hälfte die Maschinen zur Bearbeitung der Heizrohre und Stehbolzen und die nötigen Schmiedefeuer, in der westlichen die Maschinen zum Umbördeln der Bleche und eine Anzahl Bohr- und Fräsmaschinen. In der Mittelhalle stehen an der Westseite acht Prefswasser-Nietmaschinen mit drei Pumpen und drei Kraftspeichern für 112 at Wasserdruck, der größte Teil der Mittelhalle dient zum Zusammenbauen der Kessel, wofür noch vier tragbare Nietmaschinen vorgesehen sind. Die ganze Halle wird von 12 elektrischen Laufkränen bedient und zwar die Haupthalle von zwei 30 t-Kränen, die Nietmaschinen von vier 23 t-Kränen und die Seitenhallen von sechs 16 t-Kränen. Der Fußboden der Werkstatt besteht aus fünf verschiedenen Lagen: 30 cm Cement, 30 cm Asphalt, 8 cm Sand, 5 cm Fichtennadeln und zu oberst ein Belag kräftiger mit Nut und Feder verbundenen Ahornbretter.

Die Gießerei hat dieselben Abmessungen, wie die Kesselwerkstatt. Sie enthält vier Cupolöfen mit je einem Root'schen Gebläse, ferner einen Zylindergußofen und einen großen Kerntrockenofen, zwischen denen die Gießgrube für Zylinder liegt. Außerdem ist die Gießerei mit zahlreichen neuen Formmaschinen versehen. Die Kesselanlage für den neuen Teil der Werkstatt liegt in der Süd-west-Ecke der Gießerei. Sie besteht aus drei Franklin'schen Wasserrohrkesseln mit selbsttätigen Schür-

vorrichtungen, Raum für drei weitere Kessel ist vorgesehen. Von den Kesseln geht eine Hochdruckdampfleitung zur Kesselwerkstatt, wo sie sich teilt. Der eine Zweig versorgt die Dampfmaschine, der andere führt, nachdem die Dampfspannung auf 4 at vermindert ist, in die Dampfhammerwerkstatt, die zwischen der Kesselwerkstatt und dem Erie-Kanal liegt. Sie enthält acht 2,3 t-Hämmer mit je einem Glühofen, die Anlage wird von 16 Kränen versorgt. Ueber jedem Ofen liegt ein Hilfs-Kessel, um die Hitze der Abgase auszunutzen.

In der Schmiede befinden sich außer den üblichen Schmiedefeuern acht Dampfhammer mit je einem Kran. Die Lüftung besorgen sechs auf dem Dache angebrachte Sauger. Aehnlich geschieht die Lüftung in der Dampfhammerwerkstatt.

Außerdem wird wahrscheinlich noch ein Raum zur Herstellung von Paketeisen eingerichtet werden. In der alten Anlage soll an Stelle der abgebrannten Dampfhammerwerkstatt ein sechsstöckiges Lagerhaus erbaut werden, eine elektrische Bahn zur Versorgung der Werkstätten mit den nötigen Vorräten ist geplant. Die alte Kesselwerkstatt soll zur Werkstatt für Rahmen umgebaut, und auf den darin befindlichen Umgang, der bislang diesem Zwecke diente, soll die Bearbeitung der Kupferrohre verlegt werden. Die alte Gießerei wird teilweise in eine Gelbgießerei umgewandelt, teilweise der Bearbeitung der Tenderrahmen dienen.

O—k.

Ueber die Verwendung von Spiritus-Kraftmaschinen bei den preussischen Staatsbahnen.

Am Ende des Jahres 1902 wurden im Bereiche der preussischen Staatsbahn-Verwaltung 26 Kraftmaschinen für kleine und mittlere Wasserförderungsanlagen mit Spiritus betrieben.

Die Kosten des Heizstoffes waren bei einem Preise von 0,15 M. für 1 Liter Maschinenspirituss niedriger, als beim Betriebe mit verzolltem Benzin, dagegen nicht unerheblich höher, als bei Petroleumbetrieb und bedeutend größer als bei Verwendung des bei der Fettgasbereitung gewonnenen flüssigen Kohlenwasserstoffes. Die Aufwendungen für Wartung und Unterhaltung waren niedriger, als bei Petroleum- und Kohlenwasserstoff-Kraftmaschinen und etwa ebenso hoch, wie bei Benzin-Kraftmaschinen.

Im ganzen ist der Spiritusbetrieb billiger, als der Betrieb mit verzolltem Benzin und nicht teurer als Petroleumbetrieb, dem Betriebe mit dem vorerwähnten flüssigen Kohlenwasserstoffes steht er jedoch in wirtschaftlicher Beziehung nach. Da indes dieser Stoff nur in beschränkter Menge zur Verfügung steht, so ist mit seiner Verwendung nur ausnahmsweise zu rechnen.

—k.

Maschinen- und Wagenwesen.

Tender für Lokomotiven mit Oelfeuerung.

(Railroad Gazette, Oktober 1902, S. 754. Mit Abbild.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 7 auf Tafel XX.

Die Süd-Pacific-Bahn hat für das Bahnnetz in Californien einige neuartige, sehr große Tender für Lokomotiven mit Oelfeuerung gebaut. Der aus 6^{mm} starken Blechen gebaute Tenderkasten hat halbrunde Gestalt und ist durch eine senkrechte Querwand in zwei Räume geteilt, von denen der vordere mit einem Inhalte von 12,49 cbm zur Aufnahme des Oeles, der hintere mit 27,63 cbm Inhalt zur Aufnahme des Wassers bestimmt ist. Im Boden ist das Mantelblech eben ausgeführt. Ein 0,3^m breiter Umlauf auf beiden Seiten des Tenders erleichtert die Zugänglichkeit der hoch liegenden Teile.

Einfassung und Deckel des Mannloches für den Oelbehälter sind aus Gußeisen hergestellt. Der Deckel ist durch drei Schrauben verschließbar, deren Muttern zur leichten Handhabung als Handräder ausgebildet sind. Der Mannlochdeckel des Wasserbehälters ist in üblicher Weise mit zwei Gelenkbändern befestigt. Die Kastenwände sind durch lotrechte Quer- und Langbleche verbunden, wodurch Steifigkeit erzielt wird. Das Anwärmen des Oeles erfolgt durch eine auf dem Boden des Oelbehälters angebrachte Heizschlange, welche auch um das Auslaßventil in einigen Windungen herumgeführt ist. Der Tenderkasten ruht auf einem Holzrost.

Das Untergestell besteht aus zwei I-Trägern in der Mitte und zwei C-Eisen an den Seiten, welche durch die beiden Stützträger für die Drehgestelle, zwei mittlere Querverbindungen und zwei hölzerne Kopfschwellen versteift sind. Die Stützträger und mittleren Querverbindungen bestehen aus C-förmig geprefsten Blechen, welche oben und unten oder nur oben mit einer Blechplatte überdeckt sind.

Die »Diamond«-Drehgestelle haben gußeiserne Wiegebalken, welche an beiden Enden von je drei in einem C-Eisen gelagerten Paaren Doppelfedern getragen werden. Der Durchmesser der Räder beträgt 850^{mm}. Die Bremse ist die der New-York-Luftdruckbremse. S—n.

Selbsttätige Schmiervorrichtung für Lokomotiv-Trieb- und Laufachslager.

(American Engineer, November 1902, S. 356. Mit Abbild.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 und 9 auf Tafel XX.

Die Delaware-Lackawanna- und Westbahn verwendet gegenwärtig versuchsweise bei einigen Lokomotiven eine selbsttätige Unterschmierung für Trieb- und Laufachslager. Als Schmier-

stoff wird ein starres Fett verwendet, welches in besonderen Blechkästen in die Achsbuchsen eingesetzt wird. Die Blechkästen sind dem Hohlraume zwischen Unterkasten und Achsschenkel angepaßt. Sie sind unten offen und oben mit einer halbrunden am Achsschenkel anliegenden Decke versehen, welche eine größere Zahl von Löchern aufweist. Der Schmierstoff wird in Form eines Blockes von unten in die Blechkästen eingesetzt. Die den Fettblock tragende Platte, welche mit jenem im Kasten verschiebbar ist, wird durch eine zwischen dieser und dem Boden des Unterkastens liegende Schneckenfeder nach oben gedrückt, wodurch der Schmierstoff durch die Oeffnungen der Kastendecke an den Achsschenkel gelangt. Die Oeffnungen bewirken gleichmäßige Verteilung des Fettes. Ein auf der untern Fläche der Platte befestigter Stift ragt aus dem Unterkasten heraus und dient zur Ueberwachung des Schmierstoffverbrauches. Seine Länge ist so bemessen, daß, wenn das untere Ende mit dem Unterkastenboden abschneidet, noch eine 19^{mm} starke Schmierstoffschicht vorhanden ist, welche bei Personenzug-Lokomotiven für eine Strecke von 16000 km, bei Güterzug-Lokomotiven für etwa 10000 km ausreichen soll.

Die Schmiervorrichtung hat sich nach dem Berichte bei Personenzug- und Güterzug-Lokomotiven bestens bewährt. Sie erfordert so gut wie keine Wartung und ist so sparsam, daß sich die Kosten für die Achslagerschmierung wesentlich niedriger stellen. Irgend welche Anstände sollen sich nicht ergeben haben. Die Abnutzung der Achsschenkel ist sehr gering und Heißlaufen der Achslager in keinem Falle vorgekommen. Eine Personenzug-Lokomotive soll mit einer Achsbuchsfüllung über 80000 km durchlaufen haben, wobei sich die Kosten für 1000 km auf 11,2 Pfg. beliefen. Zum Vergleiche der bei Verwendung von Öl und Fett entstehenden Kosten wird folgende Zusammenstellung gegeben.

Lokomotive Nr.	Schmierstoff	Kosten für 1000 km
991	Fett	10,51 M.
991	Öl	152,30 <
	Ersparnis	140,79 M.
977	Fett	10,64 M.
977	Öl	151,30 <
	Ersparnis	140,66 M.
870	Fett	26,09 M.
870 Consolidation-Anordnung	Öl	219,12 <
	Ersparnis	193,03 M.

S—n.

Signalwesen.

Funkentelegraph von Marconi.

(Engineering Juni 1902, S. 818. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 15 auf Tafel XX.

Den Versuchen Marconi's Nachrichten durch elektrische Wellen zwischen Neufundland und Irland auf Entfernungen von annähernd 5000 km zu übermitteln, erregte die Frage ernste

Bedenken, ob es möglich sein werde, die zwischenliegende Krümmung der Erde zu überwinden, an hinreichender Tragweite der Wellenerregung war kaum zu zweifeln. Der Erfolg erwies die Bedenken als unzutreffend, man erklärt den gekrümmten Lauf nun entweder aus einer der Diffraktion des Lichtes ähnlichen Erscheinung, oder auch daraus, daß sowohl

die Fläche des leitenden Meeres, als die der oberen dünnen Luftschichten wie Spiegel auf die Wellen wirken, so daß sich diese in eine vergleichsweise dünne Schicht zwischen zwei kugelförmigen Spiegeln eingeschlossen verhältnismäßig sehr weit fortpflanzen müssen. Die Nachrichten waren zunächst zwischen Poldhu am Westende von Cornwall und dem Kriegsschiffe Philadelphia auf nahezu 3000 km leicht deutlich zu übermitteln. Es wird angenommen, daß Verbesserungen am Sprecher und Empfänger binnen kurzem die Sendung von geschäftlichen Nachrichten mit einer Geschwindigkeit über hundert Worten in der Minute ermöglichen werden.

Zu den neueren Versuchen des Sprechens auf so große Entfernungen sind die alten »Geber« oder »Sprecher« und »Empfänger« oder »Hörer« Marconi's wesentlichen Veränderungen unterzogen. Die älteren Einrichtungen haben wir früher*) beschrieben. Im »Hörer« kommt es bekanntlich darauf an, durch das Auffangen der vom »Sprecher« erzeugten Wellen den Strom einer Batterie zu schließen, deren Stromkreis ein Morsewerk betreibt, und diese Schließung wurde früher durch ein mit Silber- und Nickel-Feilspänen gefülltes Glasröhrchen den »coherer« bewirkt, das aber zur Auflösung der von den Wellen gebildeten Feilspan-Ketten beständigen Klopfens bedurfte.

In der italienischen Flotte sind Versuche derartiger Schließung im »Hörer« mit einem Quecksilbertropfen zwischen zwei Kohlenstümpfen gemacht, eine Vorrichtung, die den Kreis schnell und selbsttätig öffnet, sich auch im Laboratorium gut bewährte, jedoch nicht im Dienste draussen. Diese älteren Anlagen haben auch den großen Mangel, daß jeder »Hörer« jeden »Sprecher« hört, die Nachrichten also nicht geheim sind und sich gegenseitig unverständlich machen.

Bei den neueren Anlagen ist neben größerer Leistung der Grundsatz der Abstimmung von Sprecher und Hörer auf bestimmte Wellenlängen durchgeführt, so daß Nachrichten zwischen zwei Punkten nur durch Wellen dieser bestimmten Länge übertragen werden, gegenüber anders abgestimmten Anlagen aber geheim sind. Hierzu war die Entsendung längerer Reihen kräftiger Wellen gleicher Längen nötig; der lotrechte dünne Draht gibt aber jedesmal nur sehr wenige Wellen, die an Stärke schnell abnehmen, da die Spannung im Drahte sehr schnell wieder verschwindet.

Deshalb ersetzte Marconi den lotrechten Draht des »Sprechers« durch zwei in einander stehende Zylinder als »Geber« (Abb. 10, Taf. XX). Mit einem äußeren Zink-Zylinder von 7 m Höhe und 1,5 m Weite wurden von vornherein gute Ergebnisse erzielt, dabei blieben in der Nähe befindliche fremde »Hörer« ganz unbeeinflusst. Einem solchen Zylindergefüge entspricht eine sehr bestimmte Schwingungslänge, die leicht gesondert gehalten werden kann. Ein guter »Sprecher« mit kräftigen Wellenreihen bestimmter Schwingungslänge ist auch der in Abb. 11, Taf. XX dargestellte. In den Stromkreis der Funkenlücke B an der Induktionsspule ist ein einstellbarer »Spanner« (condenser) eingeschaltet. Entlang der Leitung des Spanner-

kreises läuft eine Metallstange, als »Geber«, deren Schwingungslänge mit der des Spannerkreises übereinstimmt. Die Wellenzahl des Gebers A kann vergrößert werden durch Einschaltung einer Spulenwicklung, wie in Abb. 11, Taf. XX angedeutet, und wird durch Einschalten verschiedener Zahlen von »Spannern« (Kondensern) hinter einander verringert.

Der »Hörer« zu dem in Abb. 11, Taf. XX dargestellten »Sprecher« zeigt Abb. 12, Taf. XX. Dieser hat eine lotrechte Leitung wie der »Sprecher«, welche durch die erste Wickelung der Spule eines Stromverwandlers zur Erde führt. In den Kreis der zweiten Wickelung ist der »Schließer« (coherer) T eingeschaltet nebst einem Stromspanner (condenser) bei J. Beide Kreise im »Sprecher« und beide Kreise im »Hörer« müssen auf dieselbe Schwingung abgestimmt sein, das heißt, für alle vier Kreise muß das Produkt Aufnahmefähigkeit (capacity) und Induktion (inductance) gleich sein. Es hat sich als möglich erwiesen, die lotrechte Leitung im »Sprecher«, wie im »Hörer« mit mehreren, verschieden abgestimmten Kreisen zu verbinden und alle gleichzeitig zur Uebermittlung von Nachrichten zu benutzen. Mehrere »Hörer« einer Empfangsstelle können also mittels einer lotrechten Leitung gleichzeitig Nachrichten von vielen verschiedenen Aufgabestellen annehmen, wie auch eine Aufgabestelle mittels mehrerer »Sprecher« und einer lotrechten Leitung gleichzeitig mehrere Nachrichten abgeben kann. Derartige Vorrichtungen arbeiteten zwischen Poldhu und St. Catherines Point auf 280 km Abstand, ohne die nur 13 km vom »Sprecher« entfernte Lloyd-Sprechstelle irgendwie zu beeinflussen.

Bei den Versuchen zwischen Poldhu und Neufundland wurden im wesentlichen die beschriebenen Vorrichtungen verwendet, deren lotrechte Leitungen in Poldhu aus 48 lotrechten Drähten von 65 m Höhe in 1 m Teilung bestanden, die in diesen erzeugte Spannung entsprach 30 cm Funkenlänge. Auf Neufundland fand sich keine Gelegenheit zu festem Aufbau der lotrechten Leitungen, hier wurde ein 122 m hoher Draht mittels eines Drachens oder Luftballons gespannt. Da der Wind diese Höhe aber fortwährend änderte, entstanden erhebliche Schwierigkeiten aus der Abstimmung der Vorrichtungen. Außerdem wirkte hier wohl auch ein erst später bei Versuchen zwischen Poldhu und Philadelphia erkannter Umstand mit, bei denen das Sprechen bis 1200 km tags und nachts gelang, darüber hinaus nur nachts. Der Grund wurde in der Wirkung der Sonne erkannt, die die Entladungen in Poldhu beförderte, und deren Einfluß durch Erhöhung der Spannung überwunden werden muß.

Für den Nachrichtendienst zwischen Poldhu und der kanadischen Station in Neuschottland wird der beschriebene Zylindergeber mit Spanner-Kreis (condenser) nach Abb. 13, Taf. XX verwendet, für die Erbauung der kanadischen Anlage leistet Kanada ein Zuschuß von 320 000 M., in England werden die Kosten durch Anteilscheine aufgebracht. Die Lucania und Campania sind schon für den Nachrichtendienst eingerichtet, der auf einer Fahrt 1000 bis 1200 M. aufbringt.

Der »Empfänger« weicht von den bisher verwendeten ab, und scheint gute Ergebnisse zu liefern, er ist in Abb. 14, Taf. XX dargestellt. Setzt man einen magnetisch erregten Leiter langen (high-period) elektrischen Wellen und gleichzeitig einer veränderlichen Erregung aus, so wird die Verzögerung (hysteresis)

*) Organ 1899, S. 131.

seiner Erregung vermindert, und das Zurückbleiben (lag) des Erregungsgrades hinter der Wirkung der Erregerquelle sucht zu verschwinden. Der plötzliche Sprung der Erregung infolge dieses Verschwindens der Verzögerung erzeugt in einer den Magneten umgebenden Spule Ströme, die mittels Fernsprecher aufgenommen werden können. In Abb. 14, Taf. XX wird der Magnet NS durch ein Uhrwerk langsam über einen Bügel aus leitenden Drähten gedreht, so daß sich die Erregung dieser Drähte stetig ändert, wegen der Trägheit (hysteresis) bleibt die Erregung aber stets hinter der augenblicklichen Magnetstellung entsprechenden zurück. Der Drahtbügel ist von einer mit dem Aufnehmerkreise des »Hörers« verbundenen Drahtwicklung umgeben, fängt der »Hörer« also Wellen auf, so verschwindet die Trägheit der Erregung und in dem Fernsprecher der mit

einer dünnen, flachen, die Mitte des Drahtbügels umfassenden Spule verbunden ist, wird ein Ton hörbar.

In Abb. 15, Taf. XX ist der magnetisch zu erregende Drahtbügel durch ein über zwei Rollen laufendes Band ersetzt, welches über einen starken, nicht gezeichneten Magnet läuft, übrigens entspricht die Einrichtung der in Abb. 14 dargestellten. Beide »Hörer« nach Abb. 14 und 15 wirken für die Aufnahme von Nachrichten nur, so lange der Magnet in Abb. 14 und das endlose Band in Abb. 15 bewegt werden. Diese Ausstattung des »Hörers« soll erheblich empfindlicher sein und schneller wirken als der alte Kettenbildner (coherer). Bisher wurden 35 Worte in der Minute mit dem Fernsprecher aufgenommen, es liegt aber keine Schwierigkeit vor, den »Hörer« mit einem Schnellaufnehmer zu verbinden.

Technische Litteratur.

Handbuch der elektrischen Eisenbahnen in vier Bänden. Bearbeitet von E. C. Zehme. I. Band: Die Betriebsmittel der elektrischen Eisenbahnen. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag, 1903. Preis 27 M., geb. 30 M.

Bekanntlich bedarf es in der Regel bei den im Tagesbetriebe stehenden Ingenieuren eines besondern Anstosses, um sie zu der Verwertung ihrer Betriebserfahrungen durch Veröffentlichung für die Allgemeinheit zu bewegen, da die Berufstätigkeit die Leistungsfähigkeit des Einzelnen fast ganz erschöpft. Diesen Anlaß haben im vorliegenden Falle die Arbeiten des Verfassers für die »Eisenbahntechnik der Gegenwart«*) gegeben, in deren Verlaufe sich herausstellte, daß heute bereits in dem von dem Raume des Sammelwerkes gegebenen Rahmen keine für die Sonderfachmänner hinreichend erschöpfende Bearbeitung der elektrischen Eisenbahnen mehr möglich ist. Die für Sonderfachkreise nötige Vollständigkeit ist nun in dem Werke, dessen I. Band vorliegt, angestrebt, und in diesem Bande auch wirklich erreicht; wir stehen nicht an, diesen Teil des Werkes den besten Bearbeitungen des Gegenstandes zuzuzählen, sie bringt nur das wirklich bedeutungsvolle, erwähnt das Ueberwundene für den Zweck der Verhütung von abermaligen Erprobungen in genügendem Maße, sieht von der Darstellung nicht im Betriebe bewährter Vorschläge ab, und bietet so ein Bild, das durch seine Knappheit und Vollständigkeit in gleichem Maße befriedigt.

Die vier Bände behandeln I. Betriebsmittel; II. Linienführung, Oberbau, Stromleitung, Signale und Sicherungseinrichtungen; III. Stromerzeugung, Bahnhöfe, Wagen und Lokomotivschuppen und Werkstätten; IV. Vorarbeiten, Anlage, Unterhaltung, Betrieb und Wirtschaft.

Die Vorwegnahme der Betriebsmittel ist wohl daraus zu erklären, daß diese allerdings zur Zeit die wichtigsten Aufgaben der elektrischen Bahnen stellen und in Anpassung an die Verkehrsanforderungen in rascher Umgestaltung begriffen sind. Ihre Darstellung auf 317 Grosoktavseiten und 56 Tafeln ist eine sehr vollständige und trifft einen sehr glücklichen Mittelweg zwischen unhandlicher Breite und unvollständiger

Kürze ebenso, wie zwischen übertrieben theoretischer und rein beschreibender Darstellungsweise.

Der Lauf der Fahrzeuge in Krümmungen, die allgemeine Zusammensetzung der Betriebsmittel und ihre Ausstattung, die Bremsen sind von den Gesichtspunkten des Betriebes aus unter Mitteilung der erforderlichen theoretischen Grundlagen behandelt, besonderes Gewicht ist auf die elektrischen, Luft- und magnetischen Bremsen gelegt. Die Behandlung der Antriebsmaschinen bringt eine klare Darstellung der Festlegung des Arbeitsbedarfes aus den Widerständen und dann eine mit leicht zu durchschauenden Abbildungen ausgestattete Theorie der Berechnung der Dynamomaschinen, der Triebwerke und der Schaltungen mit vielen Anwendungsbeispielen. Ebenso sind die Stromabnahme, der Blitzschutz, die Beleuchtung und alle Nebenteile in solcher Weise erörtert, daß der Studierende, der angehende Bahningenieur und der Betriebsbeamte in gleichem Maße ihre Bedürfnisse durch das Buch erfüllt finden werden, das wir deshalb der allgemeinen Kenntnisnahme warm empfehlen.

Die Maschinen-Elemente. Ein Hilfsbuch für technische Lehr-Anstalten, sowie zum Selbststudium geeignet. Bearbeitet von M. Schneider, Ingenieur und Lehrer am Technikum Altenburg. In 2 Bänden.

7. Lieferung, Zahnräder und Reibungsräder. Braunschweig, F. Vieweg und Sohn, 1903. Preis 4,5 M.

Wir verweisen auf die Besprechungen*) der früheren Lieferungen, denen sich diese neue gleichwertig anschließt.

Costruzione ed Esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico-editrice torinese. Turin, Rom, Mailand, Neapel, 1903.

Hefte 186 und 187, Vol. IV, Teil II, Cap. IV. Besondere Technologie der Kessel, von Ingenieur Pietro Verole. Preis des Heftes 1,6 M.

*) C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

*) Organ 1902, S. 209.

Heft 187^{bis}, Vol. IV, Teil II, Cap. XVII. Erleuchtung, Lüftung und Heizung der Diensträume, von Ingenieur Stanislaw Fadda.

Encyclopädie der Hygiene. Herausgegeben von Prof. R. Pfeiffer, Königsberg, Prof. B. Prockauer, Kgl. Institut für Infektionskrankheiten, Berlin, unter Mitwirkung von Dr. phil. et med. C. Oppenheimer, Berlin. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1902. 25. Lieferungen, je 2,0 M.

Die Herausgeber bringen kurze, die Hygiene betreffende Aufsätze einer großen Zahl von berufenen und wohlbekanntem Mitarbeitern in Form eines buchstäblich geordneten Wörterbuches.

Auch für das Eisenbahnwesen spielt die Hygiene eine schnell an Bedeutung gewinnende Rolle, dieses Sammelwerk bildet ein sehr bequemes Mittel, sich schnell über bestimmte Punkte in maßgebender Weise zu unterrichten. Das Unternehmen scheint uns zeitgemäß und sehr beachtenswert.

Die Fern — Die Splügen. Eine zeitgemäße Studie von R. Schnitzer-Fischer, Ingenieur. 2. Auflage, Kempten, 1903.

Die Schrift erörtert die Frage, ob eine neue Alpendurchquerung besser in die Richtung Chur-Chiavenna mit Splügentunnel, also nahe entlang der Gotthardbahn, oder in die Linien Kempten-Innsbruck mit Fern-Tunnel zum Anschlusse an die Brennerbahn zu legen ist. Bei der Erörterung dieser Frage wird eine große Zahl von Erfahrungsergebnissen von den bestehenden Alpenbahnen und aus älteren Entwürfen geboten, die Schrift liefert also viel des Beachtenswerten.

Das System der Kinetik im Grundriss. Von Fr. W. Gedicus. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1903. Preis 1,6 M.

In unserer Zeit, in der die Gesetze der Arbeit, also das Verhältnis einer Bewegung zu Kraft und Weg auf allen Gebieten eine höchst bedeutungsvolle Rolle spielen, wo aber namentlich unter den Technikern viele besser in der tatsächlichen Festsetzung und Verwertung dieser Begriffe bewandert sind, als in ihrer theoretischen Behandlung, ist diese sehr knappe, übersichtlich geordnete und verständliche Darstellung der Lehre von den Bewegungsänderungen von besonderer Bedeutung. Gerade unter den Eisenbahntechnikern werden viele aus dem Lesen des Buches eine Klärung und sicherere Festlegung der Grundbegriffe ihrer Wissenschaft gewinnen, und sich so der Lösung neuer Aufgaben gegenüber sicherer in den Sattel setzen. Auf das Werk sei daher besonders hingewiesen.

Die Sicherungs-Anlagen der Wiener Stadtbahn. Von H. Koestler, k. k. Oberbaurate. Schriften über Verkehrswesen, herausgegeben vom Club österreichischer Eisenbahn-Beamten.

1. Reihe, Heft 2. Wien, A. Hölder, 1903. Preis 1,02 M. = 1,2 Kr.

Das Heft gibt eine Darstellung der Strecken- und Bahnhofs-Sicherungen der Wiener Stadtbahn, die von Siemens und Halske eingerichtet sind. Sie zeichnen sich bekanntlich dadurch aus, daß sie elektrische Steuerung und elektrischen Kraftantrieb der Weichen und Signale besitzen*), also Stellwerke von sehr geringem Raumbedarf, die den Wärter körperlich sehr wenig anstrengen. Die Arbeit behandelt also einen Gegenstand von großer Bedeutung für die weitere Entwicklung des Stellwerkwesens.

Die Strafsenbahnen in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von G. Schimpff, Regierungsbaumeister. Berlin, J. Springer, 1903. Preis 6,0 M.

Die von einem bewährten Fachmanne auf Grund eigener Kenntnisnahme an Ort und Stelle bearbeitete Darstellung des Strafsenbahnwesens in Nordamerika umfaßt alle Teile des Baues und der mittelbaren, wie unmittelbaren Betriebsbedürfnisse der Strafsenbahnen aller Arten. Da bekanntlich die Musterkarte der verschiedenen Strafsenbahn-Anlagen in Nordamerika eine ganz besonders reiche ist, so bietet auch das Werk einen ganz besonders vielseitigen Inhalt, der dem Erbauer wie dem Betriebsingenieur der Strafsenbahnen zahlreiche nützliche Fingerzeige und Betriebsergebnisse bietet.

Statistische Nachrichten, Geschäftsberichte und Mitteilungen von Eisenbahn-Verwaltungen und Behörden.

1) Schweizerische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1901. XXIX. Band. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement Bern, Körber, 1903.

2) Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen. Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren. VII. Abteilung. Nach den Beschlüssen der am 10. bis 12. März 1903 in Triest abgehaltenen 17. Technikerversammlung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1903. Zugleich XIII. Ergänzungsband des Organes für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Preis 18 M.

Entstehung und Ziele des Werkes sind von uns bereits besprochen.***) Wir kommen in den »Berichten« über die Fortschritte des Eisenbahnwesens noch auf den Inhalt zurück. Hier machen wir unsern Leserkreis auf das Erscheinen der wichtigen Veröffentlichung aufmerksam.

3) Königliche technische Versuchsanstalten, Berlin. Bericht über die Tätigkeit der Königlichen technischen Versuchsanstalten im Rechnungsjahre 1901. J. Springer, Berlin, 1902.

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

**) Organ 1903, S. 93.