

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXX. Band.

6. Heft. 1893.

Die Dienst-eintheilung für Stationsbeamte.

Von Jacobi, Regierungs- u. Baurath zu Cassel.

(Hierzu Zusammenstellungen I bis VIb auf den Tafeln XXXIV bis XL.)

Zu den Arbeiten des Betriebs-Technikers, welche ihm oft viel Kopferbrechen kosten, gehört das Entwerfen von Dienst-eintheilungen. So viel dem Verfasser bekannt ist, finden sich hierüber in der Litteratur nicht viele Aufsätze; die in dieser Richtung geleistete Arbeit ist entweder in den Acten vergraben, oder es werden die herausgegebenen Dienst-eintheilungen angewendet, ohne daß ihre Zweckmäßigkeit und Verbesserungsfähigkeit eifrig verfolgt würde.*) Befinden sich die Beteiligten dabei wohl, so scheint die Sache sehr einfach gewesen zu sein, sie wird aber schwierig, sobald Aenderungen nöthig werden. Im Folgenden sollen daher einige Erfahrungen über Dienst-eintheilungen mit der Beschränkung auf Stationsbeamte mitgeteilt werden, es findet vielleicht einer oder der andere Leser in denselben einen verwendbaren Gedanken.

Die bestehenden Bestimmungen sind in der Elberfelder Sammlung und in zahlreichen Ministerialerlassen zerstreut. Dieselben beginnen von dem Jahre 1873, und zur Zeit sind noch zwei Entwürfe zu solchen Bestimmungen in Berathung begriffen, ohne daß dieselben bereits als Normen vorgeschrieben wären. Die hauptsächlichsten geltenden Bestimmungen sind folgende:

Ministerial-Erlaß vom 18/8. 87 $\frac{\text{II b (a) P. 6454}}{\text{IV 1592}}$:

»Seitens einzelner Directionen ist als erwünscht bezeichnet worden, unter gewissen Voraussetzungen, namentlich für kleinere Stationen mit einfachen Betriebsverhältnissen eine Verlängerung der Wechselschicht (beim Uebergange von Tag- auf Nachtdienst) auf 18 Stunden wenigstens ausnahmsweise zuzulassen. Diesen

Anträgen kann im Interesse der Sicherheit des Betriebes um so weniger entsprochen werden, als auch der Möglichkeit vorgebeugt werden muß, daß dienstliche Ueberanstrengung von schuldhaften Beamten als Entschuldigungsgrund geltend gemacht werden kann. Es ist vielmehr daran festzuhalten, daß die Dienstzeit der Stationsbeamten nach Maßgabe der mit Erlaß vom 1/10. 86 $\frac{\text{II b (a) P. 7440}}{\text{IV 1947}}$ mitgetheilten Grundsätze auch auf

den kleinsten Stationen und unter den günstigsten Verhältnissen, wie im regelmässigen Dienste, so auch beim Dienstwechsel innerhalb 24 Stunden die Dauer von 16 Stunden nicht überschreiten darf. Im Uebrigen mache ich zur Richtigstellung darauf aufmerksam, daß es nicht genügt, wenn den Beamten im Zeitraum von 3 Tagen zusammen 24 Stunden Ruhe gewährt werden, vielmehr soll auf je 24 Stunden eine zusammenhängende Ruhezeit von 8 Stunden entfallen.«

Der Grundsatz, daß es mit der Rücksicht auf die Sicherheit des Betriebes nicht vereinbar sei, bei dem in achttägigen Abschnitten eintretenden Wechsel des Tag- und Nachtdienstes die Dienstzeit auf 18 Stunden auszudehnen, ist schon in dem Erlasse vom 8/1. 73, II 25772 (Elberfelder Sammlung Band I, No. 90*, Seite 105) ausgesprochen. In dem Erlaß vom 1/11. 87 $\frac{\text{II b (a) P. 8589}}{\text{IV 2153}}$ findet sich:

»Die mit Erlaß vom 27/4. 77, II 24354 (No. 92^b der Elberfelder Sammlung) getroffene Bestimmung, daß

*) Die Seltenheit von Arbeiten auf diesem Gebiete erklärt sich zum Theil auch wohl daraus, daß die Einrichtung der Dienst-eintheilung auf das vollkommenste nur mit sorgfältiger Berücksichtigung der Verhältnisse des Einzelfalles erfolgen kann, daher von Fall zu Fall verschieden ausfallen muß und keinen allgemeinen Regeln unterliegt. Um so willkommener dürfte aber die Mittheilung bewährter Ausführungsbeispiele sein.

Die Red.

die vom Nachtdienste abgelösten Stationsbeamten an dem betreffenden Tage zum Dienste überhaupt nicht mehr heranzuziehen sind, ist bei der Aufstellung der Dienstpläne des Stationsbeamten auch ferner als Regel zu betrachten.«

In dem Erlasse vom 10/3. 83, II b(a) 3299 (Elberfelder Sammlung Band II, No. 1151^c, Seite 47) ist ferner bestimmt:

»Nach den in früheren Fällen . . . wiederholt zur Geltung gebrachten Grundsätzen ist durch geeignete Diensttheilung Fürsorge dafür zu treffen, den beim Eisenbahnbetriebe beschäftigten Beamten und Arbeitern die erforderliche Zeit zur Theilnahme an dem sonn- und festtäglichen Gottesdienste an jedem zweiten, mindestens aber an jedem dritten Sonntage zu gewähren, und zwar ohne dafs es der Nachsuchung eines besonderenurlaubes zum Zwecke des Kirchenbesuches bedarf, und auch ohne dafs eine Beeinträchtigung der für die Erholung bestimmten Ruhezeiten eintritt.«

Diese letztere Bestimmung ist in dem Erlasse vom 27/11. 77, II 24354 (Elberfelder Sammlung No. 92^b) noch weiter ausgeführt:

»Es mufs . . . den Beamten an jedem zweiten oder dritten Sonntage zum Besuche des Vormittags-Gottesdienstes auch ohne besondern Antrag und ohne Beeinträchtigung der für die Erholung bestimmten Ruhepause eine auskömmliche Befreiung vom Dienste gewährt werden.«

Endlich ist in dem Erlasse vom 18/12. 72, II 20520 (Elberfelder Sammlung No. 91^a) gesagt,

»dafs nicht beabsichtigt wird, vom Minister aus eine Regelung der Dienstdauer für die einzelnen Dienststellen einer und derselben Kategorie eintreten zu lassen, oder die Anwendung gleicher Dienstdauer für die Beamten einer Kategorie vorzuschreiben, es handelt sich vielmehr darum, für die Dienstdauer der im äufseren Betriebsdienste beschäftigten Beamten eine . . . im Allgemeinen innezuhaltende obere Grenze festzusetzen . . .«

Hiernach sind zur Zeit folgende Bestimmungen in Geltung:

- 1) die Dienstdauer der Stationsbeamten darf 16 Stunden innerhalb eines Tages von 24 Stunden nicht überschreiten;
- 2) innerhalb eines Tages von 24 Stunden mufs eine zusammenhängende Ruhezeit von 8 Stunden gewährt werden;
- 3) der vom Nachtdienst abgelöste Stationsbeamte darf an dem anschliessenden Tage nicht mehr zum Dienste herangezogen werden;
- 4) an jedem zweiten, mindestens aber an jedem dritten Sonntage mufs eine ausreichende Ruhepause zum Besuche des Vormittags-Gottesdienstes eingeschoben sein;
- 5) die Dienstpläne sind nach den Verhältnissen der einzelnen Stationen verschieden zu ordnen, jedoch so, dafs die gezogenen oberen Grenzen innegehalten werden.

Die in den Erlassen vom 2/7. 91 und vom 25/1. 92 den Directionen vorgelegten noch weitergehenden Bestimmungen sind einstweilen noch nicht als bindend herausgegeben worden; einzelne Bestimmungen derselben, welche von den vorhandenen Diensttheilungen entnommen zu sein scheinen, sind jedoch schon vielfach im Gebrauche. So wird beim Wechsel vom Tag- zum Nachtdienste eine längere Dienstdauer als 14 Stunden (bei erlaubten 16 Stunden) nicht als angemessen betrachtet, und auch diese Zeit nur bei einfachen Verhältnissen. Schon um Beschwerden zu vermeiden, wird jeder, der Diensttheilungen macht, geneigt sein, lieber gröfsere Ruhepausen zu geben als kürzere. Es wird ferner bei starker Inanspruchnahme der Beamten vielfach der Nachtdienst nicht auf eine ganze Woche ausgedehnt, der Wechsel von Tag- und Nachtdienst tritt vielmehr innerhalb der Woche zweimal ein; endlich erhalten die Beamten auch beim Tagesdienst da, wo es die Verhältnisse der Station zulassen, die erforderliche Mittagspause schon im Dienstplane zugetheilt.

Selbstverständlich mufs der Dienst auf jeder Station nach dem Zugverkehre besonders geregelt werden, die Sammlung der Dienstpläne erfüllt daher bei jedem Betriebsamte ein starkes Heft und sind dieselben fortwährend in Umarbeitung begriffen, wenn der Verkehr andere Gestalt annimmt. Neuerdings haben die Einrichtungen der Sonntagsruhe, wonach von 4 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends an den Sonntagen die Güterzüge ausfallen, Veränderungen auch für die Aufstellung der Diensttheilungen der Stationsbeamten gebracht, wovon weiter unten noch die Rede sein soll.

In den Anlagen sind nun mehrere Dienstpläne mitgetheilt, soweit solche dem Verfasser zugänglich waren.

In Zusammenstellung I, Taf. XXXIV, ist der Dienst auf der Haltestelle Broistedt der Strecke Hildesheim-Braunschweig dargestellt; dieselbe ist mit einem Haltestellenvorsteher und zwei expedirenden Weichenstellern I. Classe besetzt, die Dienstdauer beträgt täglich 18 Stunden Tagesdienst; am Abend zwischen 7 und 10 Uhr gehen die Hauptgüterzüge durch, welche namentlich den Bestand an Vorrathswagen mitbringen und die Tagesverladung abholen, etwas vor und kurz nach 11 Uhr auch 2 Personenzüge, welche nicht weit von der Haltestelle kreuzen, die Bahn ist eingleisig, und die Station hat einen gröfseren Verkehr nur in der Zeit der Rübenzuckergewinnung; der Zugverkehr ist auch nur gering. Morgens bis 8 Uhr genügt ein Beamter, von dieser Zeit ab sind wochentags zwei Beamte bis vor Durchfahrt des letzten Personenzuges im Dienste, bei welchem wieder einer genügt, Sonntags tritt der zweite Beamte erst um 11 Uhr Vormittags ein; die Mittagpausen sind vorgeschrieben und mit $1\frac{1}{2}$ Stunden berechnet, da die Beamten in der Nähe wohnen.

In Zusammenstellung II, Taf. XXXV, ist der Dienstplan der Haltestelle Emmerke an der Strecke von Hildesheim-Nordstemmen mitgetheilt. Die Besetzung besteht aus zwei expedirenden Weichenstellern, deren Dienst nur mit Hilfe eines Ablösers den Bestimmungen entsprechend eingetheilt werden konnte. Die Haltestelle liegt an einer zweigleisigen Strecke mit Tag- und Nachtdienst, der Güterverkehr ist gering, dagegen der Zugverkehr mit 46 fahrplanmäfsigen Zügen lebhaft, zu

denen noch manche Bedarfzüge und leere Locomotiven kommen. Der Ablöser ist ein zum Weichensteller I. Classe geprüfter Weichensteller, welcher einen Weichenstellerposten des Bahnhofes versieht, und, wenn er in der Station Aushülfedienst verrichtet, auf den Außenposten durch einen von der Bahnmeisterei gestellten Aushülf-Arbeiter vertreten wird. Es wurde nothwendig, den Dienst dieses Ablösers auf einem besondern Dienstplane darzustellen, wie ihn Zusammenstellung III, Taf. XXXVI, zeigt, um Mißverständnisse über die Verwendung des Mannes zwischen der Station und der Bahnmeisterei zu beseitigen; dabei ist einmal im Zeitraume von 6 Wochen, in der Nacht von Sonntag auf Montag der 3. Woche, ein 16stündiger Dienst an der Weiche eingeschoben, der sich aus der Dienst-Eintheilung der Bahnbewachungsbeamten ergibt.

Die Vertheilung der Dienststunden auf der Station III. Classe (mit Vorsteher und zwei Assistenten), Sarstedt, an der Bahnstrecke Hannover-Cassel ist für 24stündigen Tag- und Nachtdienst mit 12stündigem Wechsel eingerichtet; der Stationsvorsteher ist vom Nachtdienste befreit, Sonntags tritt er innerhalb sechs Wochen 2mal erst Nachmittags um 4 Uhr ein; viermal in dieser Zeit hat er Sonntags Tagesdienst von 7 Uhr Morgens bis 4 Uhr Nachmittags. An den Sonntagen ist immer nur ein Stationsbeamter anwesend, in der Woche am Tage deren 2; auch hier ist die Mittagspause vorgeschrieben. Der Stationsvorsteher hat noch die Erlaubnis, innerhalb 14 Tagen nach seiner Wahl einen Nachmittag sich selbst zu beurlauben, wenn der Dienst es zuläßt.

Da der Verkehr hier gestattet, am Sonntage mit einem Beamten auszukommen, so ist in der Regel ein weiterer Vertreter nicht nothwendig; in den Zeiten, wo der Verkehr es nothwendig macht, auch Sonntags zwei Beamte auf der Station zu haben, besonders zur Zeit der Rübenzucker-Gewinnung, wird, wie in Emmerke (Zusammenstellung II und III, Taf. XXXV und XXXVI) ein Weichensteller zur Aushilfe an die Stationsdienststelle abgegeben und an der Weiche durch einen Hilfsweichensteller ersetzt. Auf anderen Stationen ist ein »fliegender« Vertreter eingerichtet, welcher von einer Nachbarstation herüberkommt und zeitweise eintritt.

Ungleich verwickelter als unter den vorstehenden einfachen Verhältnissen ist die Dienst-eintheilung auf den größeren Stationen mit Personen- und Verschiebbahnhof, wie z. B. in Northeim, dessen Dienstplan in den Zusammenstellungen IVa und IVb, Taf. XXXVII und XXXVIII, dargestellt ist. Der Bahnhof besteht aus einem Personenbahnhofe mit zwei Seiten und einem Güter- und Verschiebbahnhofe ebenfalls mit zwei Seiten; die sämtlichen Züge der Linie Nordhausen-Paderborn haben hier Locomotivwechsel, während auf der Seite der Linie Hannover-Cassel solcher nicht stattfindet; über den Güterbahnhof gehen im Jahre etwa 1 Million Achsen, auf ihm findet die Umladung der Stückgüter aus den verschiedenen sich hier kreuzenden Richtungen an einer langen Umladebühne statt. Der Dienst auf dem Güterbahnhofe ist daher der schwierigere, und der Assistent hatte den Wunsch, nicht eine ganze Woche lang dort den Nachtdienst zu versehen, während zur Einführung von 8stündiger Wechselschicht der Verkehr doch noch nicht hinreichend dicht erschien. Es ist daher der in den Zusammenstellungen IVa und IVb,

Taf. XXXVII und XXXVIII, dargestellte Dienstplan entstanden, welcher in IVa 8 Assistenten und in IVb deren 7 vorsieht. Wegen der vorkommenden Erkrankungen, Abgaben an andere Dienststellen und zeitweiligen Nichtbesetzungen bei einer Beamtenzahl von 8 Mann war es nicht zu vermeiden, daß beim Ausfall eines derselben immer eine große Verschiebung der Dienst-eintheilung eintrat; es ist daher auf den Stationen, wo ähnliche Verhältnisse vorliegen, rathsam, die Dienst-eintheilungen für mehrere Voraussetzungen zu machen, so sind solche Doppelpläne im Betriebsamte Hannover-Cassel außer für Northeim noch für Göttingen und Hildesheim aufgestellt worden.

Es ist für den Stationsvorsteher in Northeim und den ersten Assistenten nur Tagesdienst vorgeschrieben, die nöthige nächtliche Ueberwachung haben sie nach Wahl des Vorstehers auszuüben. Bei nur 7 Assistenten haben beide vorgenannten bei Tage den Dienst auf dem Personenbahnhofe allein zu versehen, bei der vollen Zahl von 8 Mann hat noch ein Assistent auch bei Tage hier Dienst, der dabei hauptsächlich den Verkehr der Locomotiven zu leiten hat. Da diese bei jeder Fahrt von und nach dem Schuppen die Hauptgleise kreuzen müssen, so ist diese Dienststelle nothwendig; bei ihrem Ausfalle sind die beiden anderen Beamten sehr belastet. Die übrigen Assistenten wechseln auf dem Güterbahnhofe, wo immer zwei zugleich Dienst thun, oder auf dem Personenbahnhof ab, wo, wie gesagt, außer dem Vorsteher und 1. Assistenten bei Tage und bei Nacht nur noch 1 Assistent erforderlich ist. Der Nachtdienst dauert für jeden Beamten immer je drei Nächte hinter einander, davon die mittelste Nacht auf dem Personenbahnhofe. Diese Dienst-eintheilung findet die Zustimmung der Beamten in vollstem Mafse, so daß sie ähnlicher Weise auch auf den anderen beiden größeren Bahnhöfen eingerichtet worden ist.

Als Vorzug wird noch angesehen, daß die sämtlichen Beamten der Reihe nach in sämtlichen Theilen des Bahnhofes Dienst thun und dadurch die Verhältnisse ihrer Station von allen Seiten kennen lernen.

Auf ganz großen Bahnhöfen, wo ein ununterbrochener Verschiebverkehr stattfindet, hat sich die Nothwendigkeit herausgestellt, einen 8stündigen Dienstwechsel einzuführen. Von den für diese Schichtdauer entworfenen Dienstpläne sind in Zusammenstellung V, VIa und VIb, Taf. XXXIX und XL, drei verschiedene Lösungen mitgetheilt. Bei der Eintheilung Zusammenstellung V, Taf. XXXIX, ist der Wechsel von Nacht und Tagesdienst dadurch erreicht, daß einmal in der Woche die Ablösung des abtretenden Beamten nicht durch den dritten desselben Postens geschieht, sondern durch den zweiten, so daß je einer in jeder Woche einmal 32 Stunden Ruhe hat; in Zusammenstellung VIa, Taf. XL, sind einmal zwei Schichten von 12 Stunden eingelegt; in Zusammenstellung VIb, Taf. XL, wechseln Schichten von 7 Stunden mit solchen von 8 $\frac{1}{2}$ Stunden, und der Wechsel von Tag- und Nachtdienst ist innerhalb dreier Tagen vollständig. Die letztgenannte Dienst-eintheilung VIb, welche außerdem noch den Vorzug hat, daß der Dienst immer der gleiche bleibt, dürfte als die den Bedürfnissen am meisten entsprechende anzusehen sein. Um bei dieser Vertheilung die einzelnen Beamten allmählig in allen Bezirken eines Bahnhofes auszubilden, ist es

erforderlich, öfter einen Wechsel der Beamten zwischen den einzelnen Bezirken vorzunehmen.

Die durch den Fortfall der Güterzüge an Sonntagen erreichte Ruhe der Stationsbeamten bezieht sich nun nur auf den Verschieb- und Güterbahnhof, auf den Personenbahnhöfen bleibt der Dienst wie bisher. Da der gewonnene Tag zum Verfahren von Vorrathsbeständen an Wagen verwendet zu werden pflegt, so ist es bisher nicht möglich gewesen, die Besetzung der Verschiebbahnhöfe gänzlich fortfallen zu lassen, dafür aber ist z. B. in Northeim an diesen Tagen dort nur ein Assistent statt zweier nöthig. Es fällt also die in Zusammenstellung IVa, Taf. XXXVII, mit »Dienst nach Bedarf« bezeichnete Schicht fort, der freigewordene Beamte wird verfügbar, um als fliegender Vertreter nach einer anderen Station abgegeben werden zu können. Da die Sicherheit, ob die Sonntagsruhe auch in Zeiten starken Ver-

kehrtes wird aufrecht erhalten werden können, noch nicht vorhanden ist, so war es noch nicht möglich, hierauf feste Dienst-eintheilungen zu gründen, diese sind noch in der Bearbeitung begriffen.

Sämmtliche mitgetheilten Pläne zeigen Versuche, den gegebenen Bestimmungen unter möglichst gleichmäßiger Inanspruchnahme der verfügbaren Kräfte zu entsprechen. Die bestimmt vorgeschriebenen Regeln lassen die Frage nach der Stärke der Besetzung der Stationen — so weit der äußere Dienst in Frage kommt — leichter entscheiden: bei einer bestimmten Schichtdauer für die Beamten ist leicht zu ermitteln, wie viele Beamte nöthig sind, um einen bestimmten Dienst zu leisten. Es wird daher jeder Betriebstechniker feste und bestimmte Vorschriften über die zulässige Dienstdauer mit Freuden begrüßen.

Neuere Fortschritte im Locomotiv-Bau.

Von v. Borries, Kgl. Eisenbahn-Bau-Inspector in Hannover.

Der kürzlich erschienene X. Ergänzungsband des »Organ«: »Fortschritte im Bau der Betriebsmittel*)« enthält in der Zusammenstellung I, S. 2 u. 3 die Hauptabmessungen von 18 vierachsigen Personen- bzw. Schnellzug-Locomotiven, welche in den Jahren 1891 und 1892 von den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angeschafft worden sind, um den in Betreff der Belastung und Fahrgeschwindigkeit der Züge stets steigenden Anforderungen des Personenverkehrs zu entsprechen. 15 dieser Locomotiven haben zweiachsige Drehgestelle, die übrigen verstellbare Laufachsen verschiedener Bauart. Auch in der Anordnung der einzelnen Theile und in den Hauptabmessungen weichen die einzelnen Locomotiven mehr oder weniger von einander ab.

Im Ganzen scheint es, als ob die Locomotiven mehr Verschiedenheiten zeigen, als durch die nothwendige Anpassung an die zum Theil sehr wenig verschiedenen Betriebszwecke bedingt erscheinen. Diese Verschiedenheiten sind dadurch entstanden, daß jede Bahnverwaltung nach bestem Ermessen die für ihren Betrieb möglichst geeignete Locomotive beschafft hat. Auch ist es technisch recht lehrreich, das Verhalten der verschiedenen Bauarten zu beobachten.

Diese Verschiedenheiten sind dagegen wirtschaftlich insofern von Nachtheil, als die Bauanstalten dadurch verhindert werden, die für billigere Herstellung geeigneten besonderen Einrichtungen, Werkzeugmaschinen u. s. w. einzuführen, im Ganzen also höhere Beschaffungskosten verursachen. Dies gilt besonders von den Verschiedenheiten im Bau derjenigen Theile (Rahmen, Cylinder, Triebwerk, Kesselausstattung), welche verhältnismäßig viel Bearbeitung erfordern, deren Kosten daher durch Benutzung einheitlicher Modelle, Bearbeitung auf besonders dafür eingerichteten Werkzeugmaschinen und möglichst weitgehender Vollendung auf denselben erheblich vermindert werden könnten.

*) Zwei Theile in einem Querband von zweiundzwanzig Druckbogen mit Abbildungen im Texte und einem Atlas von 78 lithographirten Tafeln. C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

In Bezug auf die einheitliche Gestaltung der einzelnen Theile haben es die Engländer und Amerikaner erheblich weiter gebracht, als die Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Besonders die Rahmen und Triebwerkstheile sind dort so gestaltet, daß sie auf den Werkzeugmaschinen in der Regel fertig passend bearbeitet werden, wodurch die zeitraubende und theure Handarbeit, welche man hier beim Vollenden und Anpassen noch so viel angewandt findet, größtentheils erspart wird.*)

Während man mit der dreiachsigen Personenzug-Locomotive, namentlich infolge der Normalien für die Betriebsmittel der Preussischen Staatsbahnen zu leidlicher Einheitlichkeit der Bauart gelangt war, hat, wie die bezeichneten Abbildungen und Beschreibungen des Ergänzungsbandes X zeigen, die Einführung der vierachsigen Locomotiven wieder die größten Verschiedenheiten gebracht. Dies gilt besonders auch von den Hauptabmessungen, welche zum Theil erhebliche Abweichungen von den erprobten Verhältnissen**) zeigen. Die einzelnen Locomotiven werden sich, diesen Verschiedenheiten entsprechend, auch verschiedenartig verhalten.

Nachstehend soll die Einwirkung dieser Abweichungen auf die Leistungen der Locomotiven erläutert und an den Ergebnissen einer Reihe von Probefahrten nachgewiesen werden.

In der folgenden Zusammenstellung sind in derselben Weise, wie in meinem gleichbenannten Aufsätze im »Organ« 1891, S. 62, in Sp. 1—8 die Hauptabmessungen und in Sp. 9—14 die aus denselben berechneten für die Leistungen maßgebenden Verhältniszahlen für die unter Nr. 1—6 aufgeführten 6 neuen vierachsigen Schnellzug-Locomotiven aufgeführt und unter No. 7 bis 10 dieselben Angaben für 4 ältere als besonders gut und leistungsfähig bekannte Schnellzug-Locomotiven in Vergleich gestellt.

*) Organ 1892, Seite 171.

**) Siehe Organ 1891, S. 62.

Zusammenstellung I.

Haupt-Abmessungen neuerer Schnellzug-Locomotiven.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Locomotive	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Cylinder		Triebräder		Kessel			Gewicht be- triebs- fähig	Heizfläche: Rostfläche	Heiz- fläche für 1 t Ge- wicht	Zugkraft				
		Durch- messer d mm	Kolben- hub l mm	Durch- messer D mm	Be- lastung t	Heiz- fläche innere qm	Rost- fläche qm	Dampf- druck p at				$\frac{d^2 l}{D} \cdot \frac{p}{2}$ kg	für 1 t Ge- wicht kg	für 1 qm Heiz- fläche kg	für 1 t Trieb- achs- be- lastung kg	
Neuere 4achsige Schnellzug-Locomotiven.																
1	Preufs. Staatsbahn (Erfurt) . . .	430	600	1960	28,0	125	2,28	12,0	49,1	55	2,55	3400	68	27	121	
2	Sächsische Staatsbahn . . .	440	600	1875	28,0	123	2,33	10,0	49,4	53	2,50	3100	63	25	110	
3	Bayerische Staatsbahn . . .	430	610	1860	28,0	131	2,20	12,0	49,7	60	2,65	3620	73	27	130	
4	Preufs. Staatsbahn (Hannover)	$\frac{460}{680}$	600	1960	30,0	125	2,28	12,0	48,0	55	2,60	3880	81	31	130	
5	Oesterreichische Staatsbahn .	435	630	1810	27,1	115	2,08	11,0	44,6	55	2,57	3600	81	31	130	
6	Midland-Bahn, England . . .	470	660	2286	31,0	107	1,82	11,2	46,5	59	2,30	3600	77	34	116	
Ältere Schnellzug-Locomotiven.																
7	Preufs. Staatsbahn (Magdeburg)	420	600	1960	27,4	94	2,07	12,0	39,7	46	2,37	3250	82	34	118	
8	Preufs. Staatsbahn (Verb. P. L.)	$\frac{420}{630}$	580	1730	26,7	104	1,87	12,0	39,4	56	2,65	3550	90	34	133	
9	Württembergische Staatsbahn	$\frac{420}{600}$	560	1650	27,2	105	1,60	12,0	40,4	66	2,60	3600	89	34	133	
10	Pennsylvania-Bahn . . .	456	610	1726	30,0	104	1,61	11,2	47,0	65	2,20	4100	87	39	136	
Mittelwerthe der Zusammenstellung im Organ 1891, Seite 62											—	2,50	—	82	32	—

Nr. 1, 2, 3, 5, 9 sind im X. Ergänzungsbande abgebildet und beschrieben; Nr. 4 ist die neueste Schnellzug-Locomotive der Preussischen Staatsbahnen mit Verbundwirkung, 7,4 m Radstand und demselben Kessel wie Nr. 1. Nr. 6 ist die gekuppelte Locomotive der Midland-Bahn, im Uebrigen gebaut wie im »Organ« 1890, S. 85 beschrieben. Nr. 8 ist die Verbund-Personenzug-Locomotive der Preussischen Staatsbahnen, beschrieben im »Organ« 1889, S. 225. Nr. 10 ist die Normal-Locomotive der Pennsylvania-Bahn. Bei der Locomotive Nr. 7 sind die Siederöhre in den oberen Ecken der Rohrwand in erweiterte Theilung gelegt, die Heizfläche ist also etwas höherwerthiger als gewöhnlich.

Aus Sp. 9 ergibt sich zunächst, daß das Verhältnis der Heizfläche zur Rostfläche bei den Locomotiven Nr. 1 bis 6 wenig verschieden ist und in der Nähe des für die meisten der verwendeten Kohlenarten geeigneten Mittelwerthes 55 liegt. Bei den Nrn. 3—6 ist ebenso wie bei 9 und 10 ein größeres Verhältnis durch die Beschaffenheit der verwendeten Kohlen begründet.

Die Werthe der Sp. 10, welche einen Maßstab für die Güte der Bauart abgeben, liegen für die neuen Locomotiven Nr. 1—5 ebenso wie bei Nr. 8 und 9 über dem früher ermittelten Durchschnittswerthe von 2,5 qm. An der Hauptgrundlage großer Leistungsfähigkeit, der nöthigen Verdampfungs-fähigkeit, fehlt es den Locomotiven also nicht.

Dagegen zeigen die Locomotiven Nr. 1—3 in Sp. 11, 12, 13 auffallend geringe Werthe für die Zugkraft, und deren Verhältnis zum Gesamtgewichte und zur Heizfläche; die Zugkräfte sind nur wenig größer, bezw. geringer, als bei den älteren Locomotiven Nr. 7—9 und ihr Verhältnis zu Gewicht und Heiz-

fläche bleibt bedeutend hinter den für letztere geltenden und den früher ermittelten Durchschnittswerthen von 82 bezw. 32 kg zurück. Nur die Locomotiven Nr. 4 und 5 erreichen diese Werthe fast, während die älteren Nr. 8 und 9 dieselben über-treffen.

Die Locomotiven Nr. 1—3 haben also im Verhältnisse zu ihren sonstigen Abmessungen erheblich kleinere Dampfzylinder, als die älteren Nr. 7—9. Zur Erreichung einer der Leistungs-fähigkeit des Kessels entsprechenden Zugkraft muß daher mit entsprechend größeren Füllungsgraden gefahren werden, wodurch die Ausnutzung der Dampfkraft vermindert und ein härterer Dampfschlag erzeugt wird. Letzterer hat wiederum eine ungleichförmigere Anfachung des Feuers zur Folge, und beschränkt die Verbrennung insofern, als die mittlere Luftver-dünnung in der Rauchkammer niedriger gehalten werden muß, damit der Höchstwerth nicht so groß ausfällt, daß das Feuer »tanz« und zuviel Feuer und Flugasche mitgerissen wird. Die Feueranfachung läßt sich zwar durch verhältnismäßig weite Schornsteine verbessern, doch wird das Zusammenwirken beider Nachteile die Leistungsfähigkeit und den Kohlenverbrauch stets merklich beeinflussen.

Die in der Zusammenstellung Seite 212 aufgeführten Er-gebnisse einer Anzahl von Probefahrten, welche im April und Mai d. J. im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction zu Hannover ausgeführt wurden, um die Leistungen verschiedener Gattungen von Schnellzug-Locomotiven zu vergleichen, bestätigen dies. Die Probefahrten wurden bei dem Schnellzuge Nr. 74 von Hannover nach Göttingen ausgeführt, welcher auf der 108,1 km langen Strecke nicht hält. Der Zug wurde unter thunlichster

Zusammenstellung II.

Ergebnisse von Probefahrten mit mehreren Locomotiven.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lfd. Nr.	Zahl der Wagen- achsen	Ge- samt- gewicht des Zuges t	Wagen- gewicht und Be- lastung t	Kohlen- ver- brauch für die Fahrt kg	Wasser- ver- brauch für die Fahrt cbm	Reine Fahrzeit Minuten	Mittlere Geschwin- digkeit km/St.	Mittlerer Wider- stand für 1 t Zug- gewicht kg	Mittlere Zugkraft		Durch- schnitt- liche Leistung in Pferde- stärken am Triebrad- umfang	Von 1 kg Kohle ver- dampfte Wasser- menge kg	Kohlenverbrauch für	
									für den ganzen Zug kg	am Tender- zughaken kg			1 Stunden- Pferde- stärke kg	1000000 kgm Zugkraft am Tender- zughaken
I. $\frac{2}{4}$ gekuppelte Schnellzug-Locomotive No. 25. Bauart No. 1.														
1	30	252	171	1030	7,5	96	68	8,0	2016	1368	508	7,3	1,27	7,0
2	36	276	195	1067	8,0	95	68	8,0	2208	1560	557	7,5	1,21	6,3
3	42	310	229	1352	9,5	96	68	8,0	2480	1832	625	7,0	1,35	6,8
4	41	305	224	1337	9,5	94	69	8,2	2501	1837	641	7,1	1,33	6,7
II. $\frac{2}{3}$ gekuppelte Schnellzug-Locomotive No. 356. Bauart No. 7.														
5	30	234	164	849	5,2	94	69	8,2	1919	1345	491	6,1	1,11	5,8
6	36	269	199	1061	7,0	95	68	8,0	2152	1592	542	6,6	1,24	6,2
7	36	266	196	1026	7,0	95	68	8,0	2128	1568	536	6,8	1,21	6,1
III. $\frac{2}{4}$ gekuppelte Verbund-Schnellzug-Locomotive No. 37. Bauart No. 4.														
8	36	284	200	953	7,5	90	72	8,6	2442	1720	652	7,9	0,98	5,1
9	42	313	229	1041	8,0	95	68	8,0	2504	1832	631	7,7	1,04	5,3
10	48	339	255	1133	9,0	95	68	8,0	2712	2040	684	7,9	1,04	5,2
$\frac{2}{4}$ gekuppelte Verbund-Schnellzug-Locomotive No. 47. Bauart No. 4.														
11	35	279	195	831	7,5	90	72	8,6	2399	1677	640	9,0	0,87	4,6
12	42	315	231	963	8,3	88	74	8,9	2804	2056	770	8,6	0,85	4,3
13	47	347	263	993	8,3	92	71	8,4	2915	2209	765	8,4	0,85	4,2
IV. $\frac{2}{3}$ gekuppelte Verbund-Personenzug-Locomotive No. 490. Bauart No. 8.														
14	30	236	167	881	6,4	90	72	8,6	2030	1436	542	7,3	1,08	5,7
15	36	279	210	976	7,4	89	73	8,7	2427	1827	657	7,6	1,00	4,8
16	42	304	235	956	7,8	96	68	8,0	2432	1880	613	8,2	0,98	4,7

Erläuterungen: Die wirkliche Länge der Bahnstrecke ist 108,1 km, die berechnete Fahrlänge 115,7 km, die durchschnittliche Steigung 1⁰/₁₀₀. In Spalten 3 und 4 sind für jeden Reisenden mit Gepäck 75 kg gerechnet. Der Kohlenverbrauch für jede Fahrt (Sp. 5) wurde berechnet, indem von der einschließlich des Anheizens verbrauchten Kohlenmenge bei den $\frac{2}{4}$ gekuppelten Locomotiven je 220 kg, bei den $\frac{2}{3}$ gekuppelten je 180 kg für Anheizen abgezogen wurden. Die reine Fahrzeit (Sp. 7) ist berechnet, indem von der wirklichen Gesamtfahrzeit, welche fahrplanmäßig 100 Min. beträgt, für Anfahren, Langsamfahren durch zwei Zwischenstationen und Anhalten 4 Min. abgezogen wurden; bei einigen Fahrten sind für Halten und Langsamfahren vor Signalen entsprechende weitere Abzüge gemacht. Die Durchschnittsgeschwindigkeiten (Sp. 8) sind nach den in Sp. 7 angegebenen reinen Fahrzeiten berechnet. Die Grundgeschwindigkeiten sind im Verhältnis 115,7:108,1 = 1,07 höher. Die Durchschnitts-Widerstände Sp. 9 sind aus der Formel $2,4 + \frac{v^2}{1000} + 1$ kg berechnet. Aus demselben ergeben sich die Zugkräfte Sp. 10 für die ganzen Züge am Triebbradumfang, Sp. 11 für die Wagen allein am Tender-Zughaken. Die Leistungen Sp. 12 sind aus den Gesamt-Zugkräften Sp. 10 und der mittleren Geschwindigkeit Sp. 8 berechnet. Die Verbrauchsziffern für 1 Stunden-Pferdestärke Sp. 14 sind berechnet, indem die nach Maßgabe der Sp. 5 und 7 auf 60 Minuten Fahrt entfallenden Kohlenverbrauchszahlen durch die Durchschnittsleistungen Sp. 12 geteilt wurden. Die Verbrauchsziffern für 1 Mill. kgm am Tenderzughaken geleisteter Arbeit sind berechnet, indem die Verbrauchszahlen Sp. 5 durch die aus den Zugkräften Sp. 11 und der Bahnlänge von 108,1 km ermittelten Gesamtleistungen geteilt wurden.

Verwendung derselben leeren Personenwagen jedesmal auf die gewünschte Stärke gebracht, welche mit 30 Achsen beginnend bis zur Erreichung der vollen Leistungsfähigkeit der Locomotive gesteigert wurde. Die Witterung war bei allen Fahrten gleichmäßig günstig.

Die einzelnen Locomotiven befanden sich in gleichmäßig gutem Zustande. Die Feuerung bestand zu $\frac{1}{3}$ aus Prefskohle und $\frac{2}{3}$ aus guter Förderkohle.

Die Fahrten 1—4 fanden mit einer Locomotive der Bauart lfd. Nr. 1 statt. Bei den Fahrten 3 und 4 mit Belastungen von 42 Achsen und den Leistungen von 625 bzw. 648 Pferdestärken wurde jedoch die dauernde Leistungsfähigkeit der Loco-

motive bereits überschritten, da der Wasserstand nicht erhalten werden konnte. Die Locomotive Nr. 4 beförderte dagegen bei den Fahrten 6 und 7 noch 36 Achsen ohne besondere Schwierigkeit und leistete dabei 542 bzw. 536 Pferdestärken. Erstere vermochte also kaum 5 Pferdestärken für 1 qm dauernd zu leisten, während letztere bis 5,8 Pferdestärken verrichtete. Die für den Wirkungsgrad der Locomotiven maßgebenden Verbrauchsziffern Sp. 14 und 15 sind nur für die Fahrten 2, 6, 7 für beide Locomotiven annähernd gleich, im Uebrigen bei ersterer erheblich größer als bei letzterer. Die Steigerung dieser Ziffern bei den Fahrten 3 und 4, bei welchen mit 25—30 % Cylinderfüllung gearbeitet werden mußte, gegen diejenige der Fahrt 2,

bei welcher Füllungsgrade von 20—25 % genügt, bestätigt den erörterten ungünstigen Einfluss der kleinen Dampfzylinder auf das Deutlichste. Uebrigens zeigt die Zunahme dieser Ziffern bei den Fahrten 6 und 7 gegen 5, daß auch die Locomotive Nr. 7 bei ersteren schon stark angestrengt war.

Die Fahrten 8—13 wurden von 2 Verbund-Schnellzug-Locomotiven der Bauart Nr. 4 ausgeführt, welche Züge bis zu 48 Achsen oder 263 t Wagengewicht beförderten und dabei bis 770 Pferdestärken leisteten. Die Verbrauchsziffern Sp. 14 und 15 sind namentlich für die Locomotive Nr. 47, welche ein weiteres Blasrohr hatte, als No. 37, außerordentlich niedrig und lassen noch keine starke Anstrengung erkennen. Die Füllungsgrade bei diesen Fahrten waren 45—50 % im Hochdruckzylinder, die Leistung für 1 qm Heizfläche bis 6,1 Pferdestärken. Ebenso gute Leistungen zeigt die Verbund-Personenzug-Locomotive der Bauart Nr. 8, welche bei der Fahrt 14 noch ein zu enges Blasrohr hatte und daher zu viel Kohle verbrauchte. Dieselbe beförderte auf den Fahrten 15 und 16 30 bzw. 42 Achsen, leistete 657 bzw. 613 Pferdestärken oder 6,3 bzw. 5,9 Pferdestärken für 1 qm Heizfläche und zwar, wie die Verbrauchsziffern Sp. 14 und 15 zeigen, ebenfalls ohne starke Anstrengung.

Im Allgemeinen bürgt die Stetigkeit sämtlicher Ergebnisziffern für eine sachgemäße Ausführung der Probefahrten, welche von einem hierin geübten Beamten geleitet wurden. Weiter zeigt sich die Wirkung der zweckmäßigen Verhältnisse der Hauptabmessungen in den guten, den zu stellenden Anforderungen entprechenden Leistungen der Locomotiven Nr. 4, 7 und 8. Endlich ergibt sich wieder die bekannte Ueberlegenheit der Verbundwirkung über die Zwillingswirkung, besonders dadurch, daß sich die dreiachsige Verbund-Locomotive Nr. 8 von 39 t Gewicht der vierachsigen Locomotive Nr. 1 von 49 t in jeder Beziehung als überlegen erwies.

Für die Beurtheilung der Leistungen einer Locomotive ist die am Tenderzughaken geleistete Arbeit und der für diese aufgewandte Kohlenverbrauch maßgebend. Letzterer ergibt sich nach Sp. 15 im Mittel für 1 Million kgm für

die vierachsige Zwillings-Locomotive Nr. 1 zu 6,70 kg

die dreiachsige „ „ Nr. 7 „ 6,05 „

die Verbund-Locomotiven Nr. 4 und 8 „ 4,88 „

entsprechend einem Minderverbrauche der Letzteren gegen Nr. 7 und 1 von 19 bzw. 27 %, der Nr. 7 gegen Nr. 1 von 10 %.

Auf Zug und Druck durchlaufend wirkende, elastische Längsverbindung für Eisenbahnfahrzeuge, Bauart Hugo Fischer von Röslerstamm.

Mitgetheilt von K. Spitzer, Ingenieur der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn zu Wien.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 7 auf Taf. XLI.)

Jedem Eisenbahn-Fachmanne ist bekannt, daß heute Eisenbahnwagen — mit Ausnahme von Wagen für Sonderzwecke — nur noch mit der im § 128 der Vorschriften der technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen als obligatorisch vorgeschriebenen, durchgehenden, elastischen Zugvorrichtung gebaut werden dürfen, und daß infolge dieser durchgehenden Zugvorrichtung von der Gesamtzugkraft der Locomotive nur der Theil in das Untergestell des einzelnen Wagens gelangt, welcher zur Ueberwindung der Widerstände desselben erforderlich ist.

Daß die heute unbestrittene Bedeutung der durchgehenden Uebertragung der Zugkräfte bereits im Jahre 1848, in welches Jahr bekanntlich die Erfindung der durchgehenden Zugvorrichtung durch den Ingenieur Franz Fischer von Röslerstamm fällt, richtig erfaßt wurde, erklärt sich daraus, daß im Eisenbahnbetriebe seit jeher vornehmlich die Zugkräfte diejenigen waren, auf die der Eisenbahntechniker sein Augenmerk richtete.

Nichtsdestoweniger muß es doch Wunder nehmen, daß die im Eisenbahnbetriebe auftretenden, nicht minder berücksichtigungswerthen Druckkräfte bisher weniger Beachtung gefunden haben, und man sich im Allgemeinen damit begnügt hat, dieselben durch die Bufferfedern von einem Wagen, unmittelbar auf den Nachbar, d. h. durch die Wagengestelle selbst zu übertragen.

Von einigen wenigen bekannt gewordenen Anordnungen, welche versucht haben, die Stofskräfte durchgehend zu übertragen,

kann hier ganz abgesehen werden, da dieselben entweder nur als Abschreckungsmittel, oder aber als Erschwerung der bestehenden Bufferanordnung zu bezeichnen sind, welche nicht den gewünschten Erfolg hatten.

Nur eine Anordnung welche die vollkommenste durchgehende Zug- und Druckübertragung ermöglicht, muß hier genannt werden, und das ist die in der Zugmittellinie wirkende, durchgehende Zug- und Stofsvorrichtung bei Wagen mit Mittelbuffern, wie sie bei den Eisenbahnen Amerikas, bei Trambahnen, auf den indischen Staatsbahnen u. s. w.*) ausgebildet ist.

Leider ist diese vollkommenste Lösung für uns, die wir von Anbeginn bei Zweibuffer geblieben sind, mit Rücksicht auf die unüberwindlichen Schwierigkeiten der allgemeinen Einführung wohl als unerreichbar hinzustellen, und deshalb ist die neue durchgehende Zug- und Stofsvorrichtung von Hugo Fischer von Röslerstamm freudig zu begrüßen, welche sich unseren bestehenden Verhältnissen anpaßt und vielleicht unmittelbar dem Gedanken entsprungen ist, die Uebertragung in der Mittellinie bei Mittelbuffern auf die Zweibufferanordnung anzuwenden.

Diese Vorrichtung vereinigt, wie aus den Zeichnungen Fig. 1 bis 4, Taf. XLI ersichtlich ist, die bisherige durchgehende Zugvorrichtung mit den Buffern des Wagens auf folgende Weise zu einem Ganzen.

*) Organ 1892, S. 125; 1889, S. 86.

Die Zugstange des Wagens besteht aus einem mittleren Theile \bar{m} , aus den beiden Theilen m_1 und m_2 und den beiden Theilen m_3 und m_4 , Fig. 1 u. 2.

Der mittlere Theil m (Fig. 1, Taf. XLI) trägt die übliche Zugfeder f der bisherigen durchgehenden Zugvorrichtung und schließt sich durch die starken Schneckenfedern F an die Theile m_1 an, welche in die Augen A auslaufen (Fig. 1 u. 2, Taf. XLI).

In diese Augen, welche an den Winkeln w_1 , w (Fig. 1 gerade geführt sind, greift der Drehbolzen D (Fig. 2, Taf. XLI) ein, um welchen die sogenannten Bufferdreiecke drehbar sind.

Die Seiten dieser Bufferdreiecke werden von zwei steifen Bufferstangen K (Fig. 1 u. 2, Taf. XLI) gebildet, welche aus Rohren bestehen, die zu einem kastenförmigen Querschnitte zusammengedrückt sind. Vorne tragen die kastenförmigen Bufferstangen die Bufferscheiben B (Fig. 1 u. 4, Taf. XLI) und im Drehpunkte A , wo dieselben, gleichsam den Scheitel des Dreieckes bildend, zusammenlaufen, sind sie durch ein starkes Schmiedestück zusammengenietet, welches zugleich das Augenstück S des Bufferdreieckes bildet.

Die Grundlinie des Bufferdreieckes wird durch ein auf die oberen Flächen der kastenförmigen Bufferstangen aufgenietetes Flacheisen g gebildet und gleichsam als Höhe des Dreieckes erscheint die Zugstange m_3 , welche vorne den normalen Zughaken Z trägt, mit dem Flacheisen g vernietet und im Scheitel des Dreieckes durch das Augenstück S mit den zusammenlaufenden Bufferstangen K fest verbunden ist.

Wie man aus der beschriebenen Anordnung ersieht, bilden nun die Buffer, die Zughaken und die Zugstange des Wagens eine zusammenhängende Vorrichtung, welche einen empfangenen Zug oder Stoß elastisch und durchgehend auf den Nachbarwagen überträgt, wobei mittels der Widerlager W und W_1 (Fig. 1, Taf. XLI) der mittleren Feder f sowohl beim Zuge als beim Stoße nur die Kräfte vom Untergestelle des Wagens aufgenommen werden, welche zur Ueberwindung der Widerstände des einzelnen Wagens nothwendig sind.

Es sei hier gleich erwähnt, daß bei der ursprünglich ausgeführten Anordnung der durchgehenden Zug- und Stoßvorrichtung, von deren praktischer Erprobung später die Rede sein wird, die bei der vorliegenden Ausführung vorhandenen starken Federn F noch nicht angewendet waren. Diese Federn F , welche die Zugstange des Wagens — unabhängig vom Wagengestelle — in sich selbst abfedern, sind auf 10 t Druck bemessen und haben den Zweck, sehr heftige Stöße, welche ein vollständiges Zusammendrücken der gewöhnlichen mittleren Feder f und dadurch eine unelastische Stoßübertragung auf die Widerlager W und W_1 herbeizuführen im Stande sein würden, aufzufangen und abzufedern, so daß die mittlere Feder f niemals über ihre rechnungsmäßige Tragfähigkeit von etwa 3 t beansprucht wird.

Diese beiden Federn F stellen zugleich auch die bei der gewöhnlichen Bufferanordnung an der Wagenbrust sitzenden Bufferfedern dar, indem hier gleichsam je zwei Federn in eine vereinigt, in die Zugstange verlegt sind, sodafs das Bufferdreieck, als ein Buffer aufgefaßt, abgedert ist und die empfangenen Stöße in der Mittellinie auf die mittlere Stange m überträgt.

Hierdurch ist auch die bei der gewöhnlichen Bufferanordnung sehr stark beanspruchte Wagenbrust (Kopfschwelle), welche alle Stöße unmittelbar aufzunehmen hat, vollständig entlastet, und die Wagenbrust zeigt nun die aus den Fig. 1 und 3, Taf. XLI ersichtliche Anordnung, wonach sie eigentlich nur mehr als Stütze und Führung für das Bufferdreieck und den Zughaken zu dienen hat.

Es ist klar, daß bei dieser Anordnung, welche eine elastische und durchgehende Uebertragung der Stoßkräfte gestattet, die schädlichen Wirkungen der Stoßkräfte, wie sie bei Wagen mit gewöhnlicher Bufferanordnung vorkommen, wegfallen, und Jeder, der Gelegenheit gehabt hat, die zur Ausbesserung kommenden Betriebsmittel zu beobachten, weiß, wie häufig die im Eisenbahnbetriebe vorkommenden Stöße — infolge von Verschiebungen, Abrollenlassen von Wagen, Streifungen, Zusammenstößen u. s. w. — die Ursache der entstandenen Beschädigungen sind. — Ja selbst ohne schon vorher sichtbare Schäden findet man bekanntlich fast bei allen längeren und schwereren Wagen, nach Abnahme der Buffer von der Wagenbrust, diese infolge der langen Einwirkung der Stöße, welche eben hier voll aufgenommen werden müssen, mehr oder weniger eingedrückt und sehr häufig angebrochen; eine vielfache Quelle oft kostspieliger und zeitraubender Ausbesserungen.

Als natürliche Folge der durchgehenden Uebertragung der Zug- und Stoßkräfte ergibt sich noch der Vortheil, daß das Untergestell des Wagens an und für sich leichter gehalten werden kann, als früher, da es nun nicht mehr jene Stöße aufzunehmen hat, wie bei der alten Bufferanordnung.

Neben den Vortheilen, welche sich unmittelbar aus der durchgehenden Zug- und Stoßübertragung ergeben, hat aber die vorliegende Bauart noch einen weiteren, und für die Verwendbarkeit von langen Wagen ganz besonders wichtigen Vortheil im Gefolge.

Bekanntlich wird das Durchfahren von Bögen kleiner Halbmesser mit langen Wagen dadurch ermöglicht, daß man die Wagen mit Drehgestellen oder Lenkachsen ausrüstet.

Wenn sich nun auch in beiden Fällen die Wagenachsen nach den Krümmungsstrahlen des durchfahrenen Bogens richtig einstellen, so bleibt der lange Wagen selbst, bezw. sein Untergestell, doch ein unbiegsamer Körper.

Da an dem Untergestelle die Buffer unverrückbar festsetzen, ist es klar, daß beim Durchfahren der Bögen die Buffer am innern Schienenstrange einander sehr stark genähert, die am äußern Schienenstrange sehr weit von einander entfernt werden; das bekannte hierbei entstehende Geräusch des Knirschens der innenliegenden Buffer giebt Zeugnis dafür, daß trotz der sich einstellenden Wagenachsen, lange Wagen nur mit Ueberwindung großer Widerstände durch Bögen kleiner Halbmesser gehen.

Noch auffälliger wird beim Durchfahren von scharfen Bögen mit langen Wagen der Uebelstand, daß die Zugvorrichtung von Zughaken bis Zughaken eines Wagens eine unbiegsame Stange ist.

Die starre Mittellinie eines Zuges, welche von den zusammengekuppelten Zugstangen aller Wagen gebildet ist, wird sich nämlich dem durchfahrenen Bogen umso weniger anpassen,

je länger die Zugstangen der einzelnen Wagen sind, und desto größer wird infolgedessen das Bestreben der in der starren Mittellinie herrschenden Zugkraft sein, die einzelnen Zugstangen nach der Innenseite des durchfahrenen Bogens abzubiegen. Bekanntlich kommen derartige Abbiegungen der Zugstangen bei langen Wagen mit gewöhnlicher durchgehender Zugvorrichtung thatsächlich vor.

Bei der vorliegenden Anordnung dagegen können sich die früher beschriebenen Bufferdreiecke um den Drehbolzen D in der wagerechten Ebene drehen, d. h. es werden sich bei zusammengekuppelten Wagen mit der in Rede stehenden Einrichtung weder die Buffer am innern Schienenstrange einander nähern, noch die am äußern Gleisstrange von einander entfernen, sondern es erfolgt die Einstellung der Bufferdreiecke in der Art, wie dies aus der Linienskizze (Fig. 6, Taf. XLI) hervorgeht. — Weiter zeigt der Anblick dieser Figur, daß sich auch die starre Mittellinie des ganzen Zuges dem durchfahrenen Bogen mehr anpassen wird, weil sich mit den Bufferdreiecken auch die Zugbaken entsprechend einstellen.

Hierdurch werden also die oben bezeichneten, bei der gewöhnlichen Bufferanordnung auftretenden Widerstände wesentlich herabgemindert; Wagen mit der vorliegenden Anordnung werden bedeutend leichter und ruhiger durch Bögen bewegt werden können; ein Vortheil, dessen Bedeutung wohl nicht besonders nachgewiesen zu werden braucht.

Was geschieht, wenn ein Wagen mit Bufferdreiecken mit einem Wagen der gewöhnlichen Bufferanordnung zusammengekuppelt wird, ist durch die Darstellung Fig. 7, Taf. XLI erörtert. Dieselbe zeigt, daß bei dem Wagen alter Anordnung die am innern Schienenstrange liegenden Buffer etwas weniger, wie wenn zwei alte Wagen hintereinander ständen, zusammengedrückt werden, während die am äußern Gleisstrange liegenden Buffer an den Scheiben der äußern Schenkel der Bufferdreiecke anliegen. Es stellt sich naturgemäß das Bufferdreieck des neuen Wagens eben so weit wie erforderlich ist, ein; d. h. der neue Wagen kann anstandslos mit dem alten Wagen zusammengekuppelt werden.

Der Vollständigkeit halber sind noch die Federn r und r_1 (Fig. 1, Taf. XLI) zu erwähnen, welche den Zweck haben, das Bufferdreieck in seiner Mittellage zu erhalten, sowie bei den Schlingerbewegungen des letzten Wagens im Zuge das Hin- und Herschleudern des Bufferdreieckes zu vermeiden.

In richtiger Würdigung der Bedeutung, welche der beschriebenen Zug- und Stofsvorrichtung für den Wagenbau innewohnt, hat die Nesselsdorfer Wagenbau-Fabriks-Gesellschaft (vormals Schustala & Co.) in Nesselsdorf zwei für die Stauding-Stramberger Bahn zu bauende Personenwagen mit dieser Vorrichtung ausgerüstet, und am 5. April d. J. hat — nach entsprechenden Vorproben — eine Erprobung der zwei Versuchswagen durch einen Ausschuss stattgefunden, über welche nunmehr amtliche Angaben vorliegen.

Die Proben fanden auf Einladung der Stauding-Stramberger Bahn auf der an starken Steigungen und scharfen Bögen überreichen Strecke derselben statt. Das österreich. k. k. Reichs-Kriegsministerium, das österreich. k. k. Handelsministerium, die k. k. General-Inspection der österreich. Eisenbahnen, die k. k. österreich.

Staatsbahnen und großen Privatbahnen, sowie zahlreiche österreichische, ungarische und deutsche Wagenfabriken hatten ihre hervorragendsten Fachmänner als Vertreter entsendet. Um nur einige Namen zu nennen, seien hier der k. k. Generalmajor Emil Ritter v. Guttenberg, k. k. Hofrath Hans Kargl, Präsident Emanuel Ziffer, k. k. Oberinspector Glück und die Centralinspectoren Belczak, Rotter und Landauer hervorgehoben.

Zuerst wurde die Festigkeit der Anordnung erprobt; aus diesen sehr befriedigend ausgefallenen Versuchen ist der Fall hervorzuheben, daß ein Versuchswagen vom Anschlußgleise der Bauanstalt (: 50 ‰ Gefälle) gegen einen stehenden Zugtheil ungebremst abrollte, wobei ein so heftiger Anprall erfolgte, daß ein gewöhnlicher Buffer des ersten Wagens des stehenden Zugtheiles, der den Stoß aufzunehmen hatte, verbogen wurde, während die Stofsvorrichtung des Versuchswagens vollkommen unbeschädigt blieb.

Weiter wurde festgestellt, daß beim Anfahren an die Versuchswagen und an die Wagen mit gewöhnlicher Bufferanordnung, welche Buffer an Buffer, aber ungekuppelt, aufgestellt waren, die Versuchswagen ihre Stellung nur unbedeutend verändert haben, während die alten Wagen viel weiter fortgestoßen, bezw. zurückgestoßen worden sind, Versuche, welche die Wirksamkeit der durchgehenden Stofsübertragung so recht klar vor Augen führten.

Der zweite Theil der Erprobung der Versuchswagen bezweckte, das Verhalten der neuen Einrichtung während der Fahrt, insbesondere in Bezug auf die Einstellung der Buffer zu untersuchen.

Die zu diesem Zwecke vorgenommenen Versuche, bei denen die zwei Versuchswagen zuerst mit einander, dann zwischen Wagen alter Bauart gekuppelt, in den Versuchszug eingestellt waren, und bei denen der Zug mit der durchschnittlichen Geschwindigkeit von 40 km/St. z. B. auch durch eine Gegenkrümmung mit Bögen von 125 m Halbmesser und Gefällen von 16 ‰ gezogen und geschoben wurde, sind derart zufriedenstellend ausgefallen, daß der Prüfungsausschuss keinen Anstand nahm, in der über diese Proben aufgenommenen Niederschrift zu erklären, daß die Buffereinstellung in beiden Fahrtrichtungen eine gute und anstandslose war, und zwar sowohl bei den beiden Versuchswagen gegen einander, als auch gegen die gewöhnlichen Buffer der anstossenden Wagen.

Die beiden Versuchswagen wurden nach dieser amtlichen und in jeder Beziehung günstig ausgefallenen Erprobung seitens der Stauding-Stramberger Bahn in Betrieb genommen und wir können hier angeben, daß sich auch bis heute keinerlei Anstand ergeben hat.

Zu bemerken wäre noch, daß, wie schon oben erwähnt, die beiden Versuchswagen noch nicht mit den bei der jetzigen Ausführung vorgesehenen 2 Federn F ausgerüstet waren, und trotzdem schon die scharfen Festigkeitsproben bestanden haben. Auch waren die zusammenlaufenden Bufferstangen noch nicht aus kastenförmig zusammengedrückten Rohren, sondern, da solche Rohre damals nicht zu beschaffen waren, aus \square -Eisen hergestellt, weshalb dieselben an Steifigkeit jedenfalls der gegenwärtigen Ausführung nachstanden.

Nach dem Gesagten dürfte wohl die Eingangs gemachte Bemerkung, daß die vorliegende durchgehende Zug- und Stoßvorrichtung freudig zu begrüßen ist, gerechtfertigt erscheinen, und wäre nur zu wünschen, daß die Anordnung noch anderwärts ausgeführt würde, um sie in jeder Beziehung und unter den vielgestaltigen Verhältnissen des Eisenbahnbetriebes zu erproben.

Wenn auch anzunehmen ist, daß diese Erprobungen zu Aenderungen der Einzelheiten Anlaß geben werden, so kann

man wohl heute schon mit einiger Berechtigung behaupten, daß der Kern der Sache gesund und für das Eisenbahnwesen von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Wie wir eben in Erfahrung bringen, haben das österreich. k. k. Reichs-Kriegsministerium, sowie zwei österreich. Privatbahnen die Nesselsdorfer Wagenbau-Fabriks-Gesellschaft beauftragt, die in Bestellung gegebenen Wagen mit der durchgehenden Zug- und Stoßvorrichtung, Bauart Hugo Fischer von Röslerstamm, auszurüsten.

Schutzvorrichtung für Wasserstandsgläser an Dampfkesseln (Bauart Schnitzlein).

(Hierzu Zeichnungen Fig. 8—10 auf Taf. XLI.)

Die Anbringung von Schutzvorrichtungen bei den Wasserstandsgläsern der Dampfkessel ist allgemein als notwendig erkannt. Man stellte sie her aus Drahtgeflecht, als einen Korb aus gleichgerichteten Metallstäben oder auch als durchbrochene das Wasserstandsglas umgebende Röhre. War die Entfernung der Metallstäbe, die Maschenweite des Drahtgeflechtes oder die Weite der Schlitze in den Metallhülsen so groß, daß der Stand des Wassers ohne Schwierigkeit erkannt werden konnte, so schützten diese Vorrichtungen im Falle eines Springens des Wasserstandsglases den Kesselwärter nicht ausreichend. Wurden die Metallstäbe näher gerückt, die Maschen des Drahtgeflechtes verengt oder die Schlitze der Metallhülsen verkleinert, so war der Stand des Wassers im Glase nur noch mit Mühe zu erkennen.

Der Kesselwärter mußte daher besonders bei nicht sehr scharfer Beleuchtung seinen Kopf dem Wasserstande vollständig nähern, wenn er den Stand des Wassers im Glase erkennen wollte und war demnach bei Zerspringen eines Wasserstandsglases größerer Gefahr ausgesetzt, als bei einem Wasserstande ohne Schutzvorrichtung.

Die Unzulänglichkeit der vorerwähnten Schutzvorrichtungen hat daher den Eisenbahn-Maschineninspector Schnitzlein in Luxemburg darauf geführt, solche aus Glas herzustellen, wobei er sich von folgenden Betrachtungen hat leiten lassen.

In erster Linie dürfen durch die zu diesen Vorrichtungen verwendeten Gläser weder schädliche Lichtbrechungen noch Lichtverluste entstehen, weshalb die Verwendung gebogener bzw. cylindrischer Gläser nicht rathsam erscheint, namentlich wenn die Wasserstandsgläser, wie dies häufig vorkommt, über der Gesichtshöhe liegen. Bei Verwendung vollständig ebener Glasplatten mit überall gleicher Dicke treten die vorerwähnten Fehler nicht auf, und der Stand des Wassers im Glase wird am besten und leichtesten erkannt.

Bei den von Schnitzlein ausgeführten Schutzvorrichtungen sind daher ebene Glasplatten verwendet, welche anfänglich als Spiegelglasplatten, neuerdings aber aus Hartglas mit eingeschmolzenem Drahtsiebe ausgeführt sind. Die Maschen-

weite des letztern (etwa 23^{mm}) gestattet die ungehinderte Beobachtung des Wasserstandes, ohne daß hierbei merkliche Lichtverluste oder schädliche Lichtbrechungen eintreten. Auch würde das Drahtsieb selbst beim Bruche einer Glasplatte, ein Zerfallen oder Herausfallen der Stücke aus dem Rahmen der Vorrichtung verhindern.*)

Die Ausbildung des Metallrahmens zur Aufnahme der Glasscheiben, sowie dessen Befestigung an den beiden Reinigungsschrauben des Wasserstandszeigers ist in sehr einfacher und dauerhafter Weise ausgeführt (Fig. 8—10, Taf. XLI). Dieser Metallrahmen ist ferner aufklappbar und mit den Ansätzen der Wasserstandsköpfe durch Schrauben verbunden, sodaß die nur selten erforderliche Reinigung der Innenseite der Glasplatten sehr leicht erfolgen kann. Es ist dies ein großer Vortheil gegenüber den älteren Anordnungen, bei welchen die Schutzvorrichtungen an die Ansätze der Wasserstandsköpfe nur angehängt werden.

Eine kräftige Mittelrippe des Rahmens schützt das Wasserstandsglas vor Stößen, während die Vorrichtung selbst die Wasserstandsgläser beim Rückwärtsfahren der Locomotiven, besonders im Winter, gegen den kalten Luftstrom sichert.

Von der Schnitzlein'schen Schutzvorrichtung sind bis jetzt etwa 4000 Stück mit gutem Erfolge ausgeführt, worüber zahlreiche gute Zeugnisse vorliegen, u. a. von der Direction der Prinz Heinrichbahn in Luxemburg, dem Beauftragten der südwestdeutschen Eisenberufsgenossenschaft Ingenieur Nottebohm und der Direction des Eisenhütten-Vereins Düdelingen.

Zu beziehen sind diese Schutzvorrichtungen bei Th. Kesseling in Düsseldorf, A. Schieren in Luxemburg, der Maschinenfabrik Frankenthal vorm. Klein, Schanzlin und Becker, den Herren Pörringer u. Schnidler in Zweibrücken und den Herren Hendschel und Guttenberg in München.

*) Diese Glastafeln mit Drahteinlagen sind bekanntlich auch im Baugewerbe schon ziemlich verbreitet, wenn es sich darum handelt, das Glas erhebliche Lasten tragen zu lassen, wie bei begehbaren Oberlichtern.

Doppel-Tragfeder für Eisenbahnfahrzeuge (Bauart Lentz).

(Hierzu Zeichnungen Fig. 11 bis 16 auf Taf. XLI.)

Bei den im Januar d. J. in Kalkerfeld bei Köln ausgeführten Entgleisungsversuchen mit vierräderigen bedeckten Güterwagen von 15 t Tragkraft stellte sich heraus, daß die Oberkasten so steif waren, daß bei leeren Wagen und schlechtliegenden Gleisen einzelne Räder zeitweise vollständig entlastet wurden und entgleisten; bei einseitiger Belastung erhöht sich die Gefahr. Es wurde daher beschlossen, den Tragfedern bei 1 m Länge der Federn statt 10 Lagen nur 9 Lagen zu geben, bei Neubeschaffungen die Feder jedoch länger, 1,1 m, zu machen, um auf diese Weise eine grössere Federdurchbiegung zu erreichen und hierdurch dem Entlasten einzelner Räder und somit dem Entgleisen vorzubeugen.

Um in wirksamer und einfacher Weise diesen Zweck zu erreichen, ist von dem Civil-Ingenieur Lentz in Düsseldorf die in Fig. 11 bis 16 auf Taf. XLI vorgeführte Doppeltragfeder entworfen. Dieselbe besteht aus einer schwächeren Feder, z. B. einer vierlagigen, welche über der ursprünglichen, z. B. neunlagigen, in umgekehrter Lage mit dem Federbunde unter den Längsträger geschraubt ist, daß die Enden sich auf die Augen der Unterfeder legen. Außerdem ist das untere Auge der Federgehänge mit einem länglichen Schlitz versehen, der so lang ist, daß der Federbockbolzen erst dann zur Anlage kommt, wenn die obere schwache Feder ihre volle Belastung erhalten hat. Sowie dann der Federbock anfängt die Last zu übertragen, kann die obere Feder keine Mehrlast erhalten; sie behält die entstandene Durchbiegung und Faserspannung bei.

Durch diese Anordnung wird die Tragfähigkeit der Hauptfeder nicht erhöht, nur die Durchbiegung vergrößert. — Wegen des länglichen Schlitzes in den Federgehängen kann die Last des leeren Wagens nicht mittels der Federböcke unmittelbar auf die Unterfeder übertragen werden, sondern sie ruht nur auf der Oberfeder, welche den Druck auf die Unterfeder überträgt. Erst nachdem die Oberfeder entsprechend ihrer Tragfähigkeit belastet und durchgebogen ist, legen sich die Enden der Schlitz in den Gehängen fest an die Federbockbolzen, und nun erfolgt bei grösserer Belastung die Uebertragung des Druckes unmittelbar durch die Federböcke auf die Hauptfeder. Es wird demnach bis zu diesem Zeitpunkte die Summe der Durchbiegungen beider Tragfedern zur Wirkung kommen; von da ab bleibt die Durchbiegung der Oberfeder unveränderlich und es wächst nur noch die der Unterfeder.

Die oben erwähnten bedeckten Güterwagen von 15 t Tragfähigkeit besitzen ein höchstes Ladegewicht von 15750 kg. — Die Bremswagen haben im unbeladenen Zustande auf den Tragfedern ruhend 8000 kg, die Wagen ohne Bremse 6400 kg, so daß bei ersteren jede Feder $\frac{15750 + 8000}{4} = 5940$ kg zu tragen hat; es ergibt dieses nach der Formel $s = \frac{P \cdot l}{4 n \cdot W}$,

worin s die Faser-Spannung in kg/qmm

P die Last in kg = 5940

l die Federlänge in mm = 1000

n die Anzahl der Federblätter . . = 9

W das Widerstandsmoment . . . = $\frac{bh^2}{6}$

b die Breite der Federblätter in mm = 90

h die Federblattstärke in mm . . = 13

$s = \frac{5940 \cdot 1000 \cdot 6}{4 \cdot 9 \cdot 90 \cdot 13^2} = 65$ kg/qmm.

Da die Unterfeder von 9 Lagen 5940 kg trägt, so wird die Oberfeder von 4 Lagen mit 2640 kg belastet werden dürfen.

Es wird demnach die Oberfeder beim Beladen eines Bremswagens so lange in Wirksamkeit bleiben, bis der Wagen 4.640 = 2560 kg Ladung aufgenommen hat.

Bei den Wagen ohne Bremse nimmt auch jede Oberfeder 2640 kg auf, hiervon gehen $\frac{6400}{4} = 1600$ kg des auf der Feder ruhenden Leergewichts ab, so daß jede Feder 1040 kg von der Ladung aufnimmt, die vier Oberfedern zusammen also 4160 kg tragen.

Die Durchbiegung beträgt $f = \frac{1}{32} \frac{P \cdot l^3}{E \cdot i \cdot n}$, worin

f die Durchbiegung der Feder in mm,

P die Belastung,

i das Trägheitsmoment = $\frac{b \cdot h^3}{12}$ für ein Blatt,

E der Elasticitätsmodul = 22000 kg/qmm

ist; die übrigen Buchstaben haben die obige Bedeutung.

Die Durchbiegung der neunlagigen Unterfeder für 1000 kg ist $f = 9,6$ mm.

Die vierlagige Oberfeder biegt sich unter 1000 kg Belastung 21,6 mm durch.

Wird die Bufferhöhe, bei unbeladenem Wagen zu 1050 mm angenommen, damit zwischen den Federkasten genügend Luft bleibt, so berechnet sich die Bufferhöhe bei beladenem Wagen wie folgt:

die Durchbiegung der Oberfeder

unter $\frac{2,64}{4}$ Last = $0,64 \text{ t} \times 21,6 = 13,8$ mm,

die Durchbiegung der Unterfeder

unter $\frac{15,75}{4}$ Last = $3,94 \text{ t} \times 9,6 = 37,8$ mm

51,6 mm

also rund 52 mm; es bleibt dann also 998 mm Bufferhöhe im belasteten Zustande, was weit über dem zulässigen Mindestmaße von 940 mm liegt.

Fig. 11, Taf. XLI zeigt die Doppelfeder im freien Zustande, Fig. 11, Taf. XLI dieselbe unter leerem Bremswagen, hierbei wird das Wagengewicht durch die Enden der Oberfeder auf die Unterfeder übertragen; die Oberfeder ist grade, die Gehängeschlitze sind noch frei von den Bolzen der Federböcke; die Luft zwischen den Federkasten beträgt 73 mm.

In Fig. 13, Taf. XLI ist der Bremswagen mit 2560 kg Belastung angenommen, die Oberfeder hat ihre höchste Belastung und Durchbiegung erhalten, die Gehängebolzen legen sich fest an die Gehänge und von nun an beginnt die Ueber-

tragung der Mehrlast unmittelbar durch die Federböcke auf die Unterfeder, die Luft zwischen den Federkasten beträgt jetzt 53^{mm}.

Fig. 14, Taf. XLI zeigt die Doppelfeder bei ihrer höchsten Belastung von 5940 kg, der Bremswagen ist mit 15750 kg belastet, die Belastung und Durchbiegung der Oberfeder ist gegen Fig. 13, Taf. XLI ungeändert geblieben, die Unterfeder hat ihre größte Durchbiegung erhalten und die Luft zwischen den beiden Federkasten beträgt nur noch 21^{mm}, was für das Spiel der steifen Feder genügt.

Bei den Wagen ohne Bremse stellt sich die Durchbiegung für die Oberfeder auf $1,04 \text{ t} \times 21,6 = 22,5 \text{ mm}$
 « « Unterfeder « $3,94 \text{ t} \times 9,6 = 37,8 \text{ mm}$
 zusammen $60,3 \text{ mm}$

also auf rund 60^{mm}, welche $1050 - 60 = 990 \text{ mm}$ Bufferhöhe bei beladenem Wagen, also 50^{mm} über dem niedrigsten zulässigen Bufferstand ergeben.

Diese Verhältnisse würden für den Betrieb vollständig genügen, sodafs jeder 15 t-Wagen in unbeladenem, oder gering belastetem Zustande vollständig sicher und ruhig läuft und jederzeit in Personenzüge mit Eilgut eingestellt werden kann.

Diese Wagen sollen jedoch auch zur Beförderung von Truppen und Pferden benutzt werden, und diese werden nach einer längeren Fahrt bei den jetzigen harten Federn vollständig kriegsuntüchtig am Bestimmungsorte ankommen.

Es würde sich hierfür empfehlen der Oberfeder statt 4 Lagen deren 5 zu geben, es würde dann beim Bremswagen die Oberfeder 3300 kg Druck aufnehmen, hiervon ab 2000 kg, bleiben 1300 kg, also für die 4 Federn 5200 kg Ladegewicht. Da dieses bei 48 Mann 4800 kg beträgt, so würde die 5lagige Oberfeder vollständig genügen.

Bei den Wagen ohne Bremse ist von dem Drucke auf die Oberfeder von 3300 kg nur 1600 kg für das Leergewicht des Wagens abzuziehen, es bleiben demnach für die Feder 1700 kg, oder für alle 4 Federn 6800 kg übrig; auch diese Wagen genügen also vollständig für eine Belastung mit 48 Mann.

Da die Wagenbesetzung mit 8 Pferden und den zugehörigen Mannschaften unter 4800 kg bleibt, so würden diese Doppelfedern hierfür erst recht genügen. Die Durchfederung der 5lagigen Oberfeder berechnet sich zu 17,3^{mm} für 1000 kg, es beträgt daher die ganze Durchbiegung beim Bremswagen

für die Oberfeder $1,3 \text{ t} \times 17,3 = 22,5 \text{ mm}$
 « « Unterfeder $3,94 \text{ t} \times 9,6 = 37,8 \text{ mm}$
 zusammen $60,3 \text{ mm}$.

Bei den Wagen ohne Bremse

für die Oberfeder $1,7 \text{ t} \times 17,3 = 29,4 \text{ mm}$
 « « Unterfeder $3,94 \text{ t} \times 9,6 = 37,8 \text{ mm}$
 zusammen $67,2 \text{ mm}$.

Da hierbei die Federkasten bei voll beladenen Wagen nahezu zusammenstossen würden, ist es bei Anwendung der 5lagigen Doppelfeder nöthig, den Bufferstand bei leerem Wagen auf 1050^{mm} festzusetzen und außerdem die Bufferkreuze so nachzurichten, dafs das regelmässige Mafs von 130^{mm} von Unterkante Kopfstück bis Mitte Buffer auf 110^{mm} verringert wird. Es bleiben die Bolzenlöcher im Kopfstücke ungeändert.

Während die Durchbiegung für eine Tonne ohne Doppelfeder 9,6^{mm} beträgt, wird sie durch die 5lagige Doppelfeder

auf 26,9^{mm} erhöht; der Wagen wird demnach fast dreimal so gut gefedert sein und die Mannschaften viel weniger anstrengen, da sie in diesem Wagen ebenso gut und ruhig fahren, wie in einem Personenwagen.

Es läfst sich nun diese obere Feder unter Hinzufügung neuer Laschen mit länglichen Löchern an jedem 15 t-Wagen einbauen; an anderen Wagen mit geringem Leergewichte genügen auch 3lagige Oberfedern.

Die Kosten der 15 t-Wagen werden durch die Doppelfeder nur ganz unmerklich erhöht; die Wagen werden aber beim Leerlaufe ungleich betriebssicherer und auch bei ungleicher Belastung völlig sicherer laufen, während sie ohne die Doppelfeder leicht entgleisen werden.

Vor Allem werden sie erst durch die Doppelfeder für Militärbeförderung brauchbar gemacht, während sie jetzt unbrauchbar sind.

Es war vorgeschlagen, diese 15 t-Wagen bei Neubeschaffung statt mit 1^m langen Federn, mit solchen von 1,1^m Länge zu versehen; das nützt aber sehr wenig, denn während die 9lagige Feder von 1^m Länge für die Tonne 9,6^{mm} durchfedert, biegt sich die 10lagige von 1,1^m Länge um 11,5^{mm} für die Tonne durch. — Es bleibt somit obige Doppelfeder mit 5lagiger Oberfeder gegenüber dieser $2\frac{1}{3}$ mal wirksamer.

Nun besitzen die preussischen Staatsbahnen eine Anzahl bedeckter Güterwagen von 10 t Tragfähigkeit mit Endbühnen und Thüren in den Kopfwänden, welche zur Güter- und Personenbeförderung benutzt werden sollten, aber viel zu tief gefedert waren, sodafs sie für diesen Zweck nicht in diesem Zustande benutzt werden konnten. Es wurde daher die Tragfähigkeit der meisten dieser Wagen auf 4 t herabgesetzt, leichtere, elastischere Federn wurden untergebracht, sodafs sie aufser für Personenbeförderung auch für Eilgüter benutzt werden können, jedoch nicht mit mehr als 4 t Güter beladen werden dürfen.

Werden diese Wagen mit Doppelfedern versehen, so können sie für Personen benutzt und für Güter bis zu 10 t ausgenutzt werden; ihre Gebrauchsfähigkeit wird also wesentlich erhöht.

Wollte man die Doppelfedern durch eine einfache längere und ebenso elastische Feder ersetzen, so müfste entsprechend der gröfseren Länge auch die Anzahl der Lagen vergrößert werden, die Feder würde wesentlich schwerer und daher theurer. Die Durchbiegung würde bei voller Belastung so grofs, dafs der Bufferstand zu niedrig und die Feder somit nicht zulässig sein würde.

Beispielsweise würde eine Tragfeder von derselben Durchfederung für eine Tonne wie die 9 + 5lagige Doppelfeder von 1^m Länge 15 Lagen von 1650^{mm} Länge erhalten und fast doppelt so viel wiegen wie erstere, wesentlich theurer werden und bei voller Belastung sich etwa 105^{mm} durchbiegen. Der Bufferstand sinkt dann unter das zulässige Mindestmafs von 940^{mm}.

Fig. 15 und 16, Taf. XLI zeigen eine Doppelfeder, wie sie seit einem Jahre unter Wasserwagen von 16 cbm Fassungsraum in Personenzügen der Oldenburgischen Staatsbahn zwischen Hude und Nordenham laufen, und sich vorzüglich bewähren. Hier ist das Wagengewicht gering und daher die Oberfeder nur dreilagig.

Fig. 15, Taf. XLI zeigt die Feder unter leerem Wagen, die Gehänge liegen noch nicht auf den Bolzen, es findet also noch volle Federung von 42 mm für 1000 kg statt — der Abstand zwischen den Federkasten beträgt 68 mm — während Fig. 16, Taf. XLI die Federn unter voller Belastung zeigt; hier wirkt nur die Elasticität der Unterfeder allein, welche 9,7 mm für eine Tonne beträgt, und der Abstand zwischen den Federkasten ist 22 mm.

Doppelfedern werden mit Vortheil an Güterwagen, welche in Personenzügen laufen müssen, an Güterwagen, welche zur

Truppenbeförderung oder überhaupt für Personen benutzt werden sollen, an Gepäckwagen, Viehwagen, Bierwagen u. s. w. angebracht; da aber ein besser gefedertes Fahrzeug geringeren Zugwiderstand giebt, als ein schlecht gefedertes, so kann es wirthschaftlich richtiger sein, sämtliche Güterwagen mit diesen Doppelfedern zu versehen. Sie laufen dann im leeren Zustande nicht nur leichter, sondern auch gegen Entgleisen sicherer, und werden, falls eine gröfsere Fahrgeschwindigkeit bei unseren Güterzügen eingeführt werden sollte, mit grösster Sicherheit laufen, was bei den jetzigen steifen Federn nicht der Fall ist.

Die Locomotiven auf der Weltausstellung in Chicago 1893.

Von v. Borries, Kgl. Eisenbahn-Bau-Inspector in Hannover.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 5 auf Taf. XLIII.)

(Fortsetzung von Seite 182.)

3. $\frac{3}{5}$ gekuppelte Verbund-Personenzug-Locomotive für die Chicago-Milwaukee- und St. Paul-Bahn, erbaut von den Rhode-Island-Locomotive-Works in Providence.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 5 auf Taf. XLIII.)

Diese Locomotive wurde zu dem Zwecke gebaut, um schwere Personenzüge mit grofser Geschwindigkeit unter möglichster Schonung des Oberbaues über eine mit leichten Schienen gebaute Bahn zu fahren. Derartige Locomotiven sind für viele der westlichen Bahnen Nord-Amerikas von grossem Vortheil. Die ausgestellte Locomotive erregt daher allgemeines Interesse. Dieselbe unterscheidet sich von der vielfach eingeführten $\frac{3}{5}$ gekuppelten Personenzug-Locomotive durch die Hinzufügung der hinter den 3 Kuppelachsen liegenden Laufachse. Den bezeichneten Zwecken entsprechend ist die Treibachsbelastung von 40,2 t auf drei Treibachsen vertheilt, während das vordere Gestell 16,6 t und die hintere Laufachse 8,2 t trägt. Trotz des grosen Gesamtgewichtes von 65 t beträgt die Belastung der einzelnen Triebachsen nur 13,4 t, der Laufachsen nur 8,3 t.

Die Maschine arbeitet mit Verbund-Wirkung in 2 Cylindern und ist mit dem der Bauart v. Borries nachgebildeten selbstthätigen Anfahrventile der Rhode-Island-Works versehen; ausserdem ist am Verbinder noch ein Ventil angebracht, durch welches der aus dem Hochdruckcylinder austretende Dampf in das Blasrohr geleitet werden kann, sodafs die Maschine auch dauernd mit Zwillingswirkung zu arbeiten fähig ist.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Durchmesser der Dampfcylinder	$\left\{ \begin{array}{l} 532 \text{ mm} \\ 786 \text{ «} \end{array} \right.$
Kolbenhub	660 «
Treibraddurchmesser	1980 «
Dampfüberdruck	13,6 at
Heizfläche	160 qm
Rostfläche	2,6 «
Gesamtgewicht, dienstbereit	65 t
Treibachsbelastung	40,2 t.

Die Leistungsfähigkeit dieser Locomotive ist selbst für amerikanische Verhältnisse eine ungewöhnlich grofse.

(Fortsetzung folgt.)

Schieber für Dampfheizungen von Eisenbahnwagen.

Patent Ingenieur W. Schmitz und Kurz, Rietschel & Henneberg in Wien.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 16 bis 20 auf Taf. XLII.)

Alljährlich, wenn der Winter seine Herrschaft beginnt und an die Eisenbahn-Verwaltungen die Nothwendigkeit herantritt, ihre Personenzüge heizen zu lassen, pflegen Klagen wegen unzulänglicher oder übermäfsiger Erwärmung der Wagenräume laut zu werden.

Dieser leider nicht wegzuleugnende Uebelstand wird aber bei manchen Heizungen nicht so sehr durch unvollkommene Eigenschaften der Gesamtanlage, als vielmehr einzelner wichtiger Theile derselben bedingt. Bei Dampfheizungen bilden zumeist jene Vorrichtungen, welche den Dampfzutritt zu regeln

haben, die Hauptursache des erwähnten Mangels. Letzteren zu beheben, das heifst also jene Unvollkommenheiten zu beseitigen, welche den derzeit fast allgemein Verwendung findenden Hähnen anhaften, ist der Zweck des in Fig. 16 bis 20 auf Taf. XLII dargestellten neuen Schiebers.

Wie aus den Darstellungen Fig. 16 und 17, Taf. XLII, zu entnehmen ist, enthält das Gehäuse a dieses Schiebers eine Kammer b, aus deren Schlitz c der mittels Schraube e an der Schieberstange d befestigte Mitnehmer f so weit gegen den Schieber g vorragt, dafs er in eine Vertiefung desselben ein-

greift und so dessen Bewegungen vermittelt. Durch Abnahme des über dem Schieber angebrachten, durch Rippen verstärkten Deckels h wird ein bequemes Nachschleifen des Schieberspiegels i ermöglicht, von welchem aus die Bohrungen k (Fig. 16, 17 u. 20, Taf. XLII) zu den im Wageninnern befindlichen Heizkörpern führen.

Der aus dem Hauptleitungsrohre durch l in den Schieber übertretende Dampf dringt in die Kammer m vor, umspült den Schieber und gelangt, wenn die mit der Schieberstange verbundene Stellvorrichtung im Wagen »warm« zeigt, durch die Bohrungen k in die Heizkörper. Wird auf »kalt« umgeschaltet (Fig. 16, Taf. XLII), so hemmt der Schieber jeden weiteren Dampfzutritt in die Heizkörper; was aber in diesen an Dampf noch angesammelt ist, kann mit dem sich bildenden Wasser durch die Bohrungen k und eine eigens hierfür bestimmte Rille im Schieberkörper gegen die Kammer b und von hier durch die Bohrungen n (Fig. 16, 18 u. 19, Taf. XLII) entweichen. Die Schraube o (Fig. 18, Taf. XLII) soll lediglich das Lockerwerden des Deckels verhindern.

Der Werth dieses einfachen Schiebers wird noch dadurch erhöht, daß eine bloße Vermehrung der Kanäle k und entsprechende Verlängerung des Schiebers g den Anschluß beliebig vieler Heizkörper zuläßt. Stopfbüchsen oder irgendwelche andere Mittel zum Dichthalten der Stangenführung sind bei diesem Schieber nicht erforderlich, da die Stange dem Dampfdrucke nie ausgesetzt wird. Hierdurch unterscheidet er sich sehr vortheilhaft von den meisten heute gebräuchlichen Hähnen, die selbst dann

schwer dicht zu halten sind, wenn der Grad der Anziehung ihre Bewegung schon erheblich erschwert. Das Vereisen und Versagen hindert der die dünnen Wände sehr rasch durchwärmende Dampf, welcher auch Schnee- oder Eisanhäufungen schnell wegthaut, die sich etwa während des Stillstehens eines unbeheizten Zuges um den Schieber gelagert haben.

Was aber nicht minder für ihn spricht, ist der Umstand, daß er, ohne vorhandene Rohrleitungen einer Aenderung unterziehen zu müssen, in einer von der dargestellten wenig abweichenden Form statt der bestehenden Dampföhne überall angebracht werden kann. Als gleich günstig erachten wir es, daß bei Neueinführungen das zum Stellen des Schiebers erforderliche Gestänge viel einfacher und billiger wird, als das bisherige, weil er mit ganz mäßigem Kraftaufwande zu bewegen und sein Weg sehr klein ist. Ueberdies sind bei Auswechslungen seine Kosten annähernd gleich mit denen der gewöhnlichen Hähne, bei Neueinrichtung von Heizungen jedoch, infolge der vereinfachten Stellvorrichtung, sogar geringer.

Nach alledem scheint dieser selbstdichtende, leicht bewegliche Schieber, mit dessen Ausführung sich die Firma Kurz, Rietschel & Henneberg in Wien*) befaßt, gegenüber den bisherigen Anordnungen eine wichtige Verbesserung darzustellen.

Ueber 200 derartiger Schieber sind bereits in Verwendung gekommen und bewährten sich bisher trefflich.

J. G. Frimberger.

*) Gaudenzdorf, Lainzerstraße 50.

Ausbesserungen an Locomotiven.

Von H. Hartmann, Königl. Eisenbahn-Werkstätten-Vorsteher in Göttingen.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 13 bis 15 auf Taf. XLII.)

In der Praxis wird der Maschinentechniker sehr häufig vor die Frage gestellt:

»Wie bessert man betriebstüchtig, dauerhaft und wirtschaftlich am vortheilhaftesten aus?«

Alle diese Bedingungen gebührend zu berücksichtigen, lehren uns die in den Werkstätten und im Betriebe gesammelten Erfahrungen; besonders an den Stellen, welche stets mit dem gleichen Gegenstande zu thun haben, sind solche Erfahrungen werthvoll, aber auch mit vergleichsweise großer Sicherheit festzustellen. Die Eisenbahn-Werkstätten, bei denen dies zutrifft, sind daher besonders dazu berufen, Untersuchungen darüber anzustellen:

»Wie verhalten sich die Kosten der einen oder der anderen Ausbesserung zu der erreichten Leistung eines Fahrzeuges?« — Sind durch die Ausbesserungen häufiger Betriebsstörungen oder Nacharbeiten hervorgerufen worden?«

Auf Grund der Beobachtung dieser Umstände haben die Eisenbahn-Werkstätten bereits viele zweckmäßige Ausbesserungsverfahren für bestimmte Schäden festgestellt. Zweck dieser Zeilen ist dieser Sammlung ein neues, in der Erprobung bewährtes Glied anzufügen.

Bei einigen Locomotivgattungen muß das Feuerloch bis zur vollständigen Ausnutzung der Feuerkiste mehrfachen Ausbesserungen unterzogen werden.

Es treten wiederholt Risse in den Feuerlochringen oder aber in den Nietlöchern des den Feuerlochring umgebenden Kupfers auf, auch brennen die Stemmkanten des letzteren bis auf die Niete ab.

Diese Schäden bedingen zum Theil die Anbringung eines halben oder ganzen Feuerlochflickens und Erneuerung des Ringes, wenn nicht der übrige Zustand der Feuerkistenthürwand eine Auswechslung der letzteren im Ganzen zweckmäßig erscheinen läßt.

Bei dieser an und für sich schon sehr kostspieligen Ausbesserung wird nach der Herausnahme der schadhaften Theile dem die Arbeit überwachenden Techniker häufig die unliebsame Meldung gemacht, daß die eiserne Feuerthürwand in ein oder mehreren Nietlöchern des Feuerlochringes gerissen sei (vergleiche Fig. 13 e f, Taf. XLII).

Man muß dann an den gerissenen Nietlöchern eine wirkliche Ausbesserung eintreten lassen. Ein Verbohren der Risse wäre das einfachste, aber, wie die Erfahrung gelehrt hat, nicht das haltbarste Verfahren.

Vielfach ist man in solchen Fällen dazu geschritten, den schadhafte Theil der Feuerlochwand in größerer Ausdehnung auszukreuzen, etwa wie in Fig. 13, Taf. XLII, mit — . — . — Linien angegeben ist.

Dieses Verfahren kann wohl als das dauerhafteste, allein zugleich auch als das theuerste bezeichnet werden, da es einen Kostenaufwand von 100 bis 150 M. und darüber erfordert, je nach der Zahl der Stehbolzen, welche in den auszukreuzenden Theil fallen.

Sind mehrere neben einander liegende Nietlöcher aufgerissen, so kann man die schadhafte Stelle sparsam und betriebstüchtig in der in Fig. 13—15, Taf. XLII, dargestellten Weise ausbessern.

Man kreuzt die schadhafte Stellen als ein schwalbenschwanzförmiges Stück aus, und paßt in diese Aussparung eine Eisenplatte ein, welche einen schwalbenschwanzförmigen Vorsprung von der Stärke der eisernen Stirnplatte und einem Flansch von 10 bis 12^{mm} Stärke zum Festnieten besitzt (Fig. 14, Taf. XLII).

Damit der Schwalbenschwanz — nach dem Anieten der Platte — in der Trennungsfuge dicht hält, läßt man denselben

etwas in die Feuerlochöffnung hineinschwingen und nietet die vorspringenden Kanten in die an dem Bleche der Stirnwand gebildeten Abschrägungen, wie Fig. 14, Taf. XLII, gezeichnet ist. Um die Führungsleisten für die Feuerthür wieder zum Aufliegen bringen zu können, legt man einen schmiedeeisernen Stab von 10 bis 12^{mm} Stärke auf die Stiftschrauben, welche zur Befestigung der Leisten dienen, oder nietet, wenn die letzteren nicht vorhanden sind, einen Blechstreifen von derselben Stärke auf die Feuerthür, an welchem der vorspringende Flansch des Flickens eingespart ist, und legt ein Stück von gleicher Stärke unter die am Kessel befestigten Bändertheile der Thür.

Die vorbeschriebene Ausbesserung ist betriebstüchtig und kostet höchstens 15 bis 20 M.; sie ist allerdings nur da zu empfehlen, wo mehrere neben einander liegende Nietlöcher der Ausbesserung bedürfen und vornehmlich bei der Anbringung eines halben kupfernen Feuerlochflickens, wenn die gerissenen Nietlöcher der ausgekreuzten Partie der Feuerkistentürwand gegenüberliegen.

Zeichnerische Bestimmung der zusammengehörigen Füllungsgrade in beiden Cylindern der Verbund-Locomotiven.*)

Erweiterung**) von J. B. Bruun, Maschinen-Inspector der dänischen Staatsbahnen in Kopenhagen.

Im Organe d. J. Seite 28 hat Herr A. Halfmann eine Erwiderung auf meinen im Organe 1892, Seite 107 abgedruckten Aufsatz gleicher Ueberschrift gegeben. Im Schlusse seiner Erwiderung sagt Herr Halfmann: »Die Grundlagen des Verfahrens sind also nicht haltbar und können zu richtigen Ergebnissen nicht führen.« Diese Feststellung beruht auf strenger Anwendung der Mathematik, welche auch den praktisch zulässigen Grad von Ungenauigkeit verwirft. Es mag daher hier der Gang der Entwicklung der strittigen Formel noch nachgefügt werden, um den Lesern selbst die Beurtheilung des erzielten Genauigkeitsgrades zu ermöglichen, welcher nach Ansicht des Verfassers ein völlig genügender ist.

Die benutzten Formeln $\frac{\pi d_1^2}{4} l_1 (p_1 x_1 (1 - \ln x_1) - p_3)$ bezw. $\frac{\pi d_2^2}{4} l_2 (p_3 x_2 (1 - \ln x_2) - p_5)$ für die Arbeit in beiden Cylindern sind zwar bekanntlich nur Annäherungsformeln, die aus ihnen erhaltenen Annäherungswerte haben aber meines Erachtens den für den vorliegenden Zweck genügenden Genauigkeitsgrad, weil die so gefundenen Ergebnisse mit den auf praktischem Wege erlangten gut übereinstimmen. Herr Halfmann bestreitet indessen nicht nur die Zulässigkeit der Anwendung der angeführten Gleichungen auf die Verbund-Locomotiven, sondern er vertritt auch die Ansicht, daß die von mir benutzte Gleichung $p_1 \cdot x_1 = p_2 = p_3 \cdot x_2 \cdot n$ mit dem Mariotte'schen Gesetze nicht in Uebereinstimmung stehe.

Alle angeführten Formeln stammen meines Wissens von französischen Ingenieuren der Paris-Lyon-Méditerranée Bahn, nur die zeichnerische Lösung der letzten Gleichungen ist von mir

angegeben; ich habe die Quellenangabe unterlassen, weil ich die betreffenden Gleichungen für allgemein bekannt hielt. Dieselben sind in »Railroad-Gazette« 1890, Seite 161 unter »Editorial Announcements« aufgenommen, und die Gleichungen wie auch die darauf begründeten Berechnungen der Cylinderabmessungen der Verbund-Locomotive werden als: »particularly interesting, owing to their simplicity« bezeichnet.

Der Druck p_3 im Verbinder ist als unveränderlich betrachtet, und weil der Verbinder im Laufe eines Kolbenhubes Dampf vom Rauminhalte $\frac{\pi d_1^2}{4} l$ und von der Spannung p_2 empfängt, und die Dampfmenge $\frac{\pi d_2^2}{4} l_{20}$ mit der Spannung p_3 abgibt, ist dem Mariotte'schen Gesetze zufolge

$$p_1 \frac{\pi d_1^2}{4} l_{10} = p_2 \frac{\pi d_1^2}{4} l = p_3 \frac{\pi d_2^2}{4} l_{20} \text{ oder } p_1 \cdot x_1 = p_2 = p_3 \cdot x_2 \cdot n,$$

$$\text{da } x_1 = \frac{l_{10}}{l}, \quad x_2 = \frac{l_{20}}{l} \text{ und } n = \frac{d_2^2}{d_1^2} \text{ ist.}$$

Zur Herstellung der Gleichungen 1 und 2, welche die Grundlage meiner zeichnerischen Bestimmung der Füllungsgrade bildet, ist indessen nur die Beziehung $p_1 \cdot x_1 = p_3 \cdot x_2 \cdot n$ benutzt, und die Größe der Ungenauigkeit, die hierdurch in die Berechnungen eingeführt ist, wird ohne Schwierigkeit mit Hilfe des von Herrn Halfmann angedeuteten aber nicht durchgeführten Verfahrens gefunden wie folgende Betrachtung lehrt.

Wird der Kolbenhub der beiden Cylinder gleich gesetzt, und der Rauminhalt des Verbinders V gleich $v \cdot \frac{\pi d_1^2}{4} l$, wird ferner der schädliche Raum vernachlässigt, und sind die Kurbeln

*) Organ 1892, S. 107.

**) Organ 1893, S. 28.

um 90° versetzt, so wird der Dampf in dem Augenblicke, wo der Niederdruckcylinder gegen den Verbinder geöffnet wird, einen Raum von $\frac{\pi d_1^2}{4} l (a + v)$ Raumeinheiten füllen (wenn der Hochdruckkolben in dem betreffenden Augenblicke den Weg $a \cdot l$ durchlaufen hat) und die Spannung p_y haben.

Ist die innere Ueberdeckung des Hochdruckschiebers negativ*, so strömt der Dampf hinter dem kleinen Kolben in den Verbinder aus, bevor dieser vom vorderen Raume des Hochdruckcylinders abgeschlossen wird. Hat dann der kleine Kolben den Weg l_z beim Beginne der Dampfausströmung zurückgelegt, wird ferner die Wanderung des großen Kolbens in diesem Augenblicke $b \cdot l$ genannt, und ist der Niederdruckcylinder noch nicht gegen den Verbinder abgeschlossen, so ist der Inhalt des Dampfes unmittelbar vor Beginn der Ausströmung: $\frac{\pi d_1^2}{4} l \left(v + 1 + nb - \frac{l_z}{l} \right)$. Bezeichnet p_z die entsprechende Spannung, so ist:

$$p_y (a + v) = p_z \left(v + 1 + n \cdot b - \frac{l_z}{l} \right) \quad (1)$$

Die Ausströmung beginnt im nächsten Augenblicke, und Dampf vom Rauminhalte $\frac{\pi d_1^2}{4} l_z$ und Drucke p_2 wird nun mit $\frac{\pi d_1^2}{4} l \left(v + 1 + nb - \frac{l_z}{l} \right)$ Raumeinheiten Dampf mit dem Drucke

p_z gemischt und ergiebt eine Dampfmenge: $\frac{\pi d_1^2}{4} l (v + 1 + n \cdot b)$

mit der Spannung: $p_u = \frac{p_2 \frac{l_z}{l} + p_z \left(v + 1 + n \cdot b - \frac{l_z}{l} \right)}{v + 1 + n \cdot b}$,

folglich ist:

$$p_u (v + 1 + nb) = p_2 \frac{l_z}{l} + p_z \left(v + 1 + nb - \frac{l_z}{l} \right), \quad (2)$$

worin p_2 durch:

$$p_2 \frac{l_z}{l} = p_1 x_1 \quad (3)$$

bestimmt ist.

Der Dampf dehnt sich nun weiter aus bis zum Abschlusse des Niederdruckcylinders. Die Wanderung des großen Kolbens ist dann l_2 , der Rauminhalt des Dampfes $\frac{\pi d_1^2}{4} l (v + 1 + n x_2)$ und die Spannung p_3 . Man erhält dann:

$$p_3 (v + 1 + n x_2) = p_u (v + 1 + nb) \quad (4)$$

Von diesem Augenblicke bis die Kolben wieder in ihre Anfangsstellungen kommen, wird ein Rauminhalt des Dampfes bei Beginn der Zusammendrückung im Hochdruckcylinder vom Verbinder abgeschlossen, weil ein anderer Rauminhalt am Ende der Zusammendrückung im Niederdruckcylinder dem Verbinder zugeführt wird. Hat aber der Verbinder einen leidlich großen Inhalt, so ist der Unterschied zwischen diesen beiden Rauminhalten verschwindend im Vergleiche zu dem Rauminhalte $\frac{\pi d_1^2}{4} l (v + 1 + n x_2)$, und kann deshalb vernachlässigt werden, d. h. es kann angenommen werden, daß der Rauminhalt multiplicirt mit der Spannung den Werth $p_3 \cdot \frac{\pi d_1^2}{4} l (v + 1)$ behält, bis die Kolben wieder in ihren Anfangsstellungen sind.

*) Vergl. z. B. die nach v. Borries in Railroad Gazette 1891, Seite 403 angegebenen Abmessungen.

Es folgt dann

$$p_y (a + v) = p_3 (v + 1) \quad (5)$$

und wird diese Gleichung mit der Gl. 1, 2 und 4 verglichen, so erhält man:

$$\begin{aligned} p_3 (v + 1 + n x_2) &= p_2 \frac{l_z}{l} + p_z \left(v + 1 + nb - \frac{l_z}{l} \right) \\ &= p_2 \frac{l_z}{l} + p_y (a + v) = p_2 \frac{l_z}{l} + p_3 (v + 1) \end{aligned}$$

also:

$$p_3 \cdot x_2 \cdot n = p_2 \frac{l_z}{l}$$

oder, der Gleichung 3 zufolge:

$$p_3 \cdot x_2 \cdot n = p_1 x_1$$

Wird die Dampfeinströmung im Niederdruckcylinder vor Beginn der Ausströmung vom Hochdruckcylinder abgeschlossen, so ist:

$$p_y (v + a) = p_3 (v + n x_2 + 1 - b) \quad (7)$$

wenn $b \cdot l$ die entsprechende Wanderung des kleinen Kolbens ist. Wenn die Ausströmung dann beginnt, mischt der Dampf vom Drucke p_2 und Rauminhalte $\frac{\pi d_1^2}{4} l_z$ sich mit dem Dampf

vom Drucke p_3 und Rauminhalte $\frac{\pi d_1^2}{4} l (v + 1 - b)$. Der Rauminhalt der Mischung wird $\frac{\pi d_1^2}{4} l (v + 1)$, und die Span-

nung p_z derselben berechnet sich aus $p_z = \frac{p_2 \frac{l_z}{l} + p_3 (v + 1 - b)}{v + 1}$

oder:

$$p_z (v + 1) = p_2 \frac{l_z}{l} + p_3 (v + 1 - b) \quad (8)$$

Mit der früheren Annahme ergiebt sich, wenn die Kolben wieder in ihren Anfangsstellungen sind:

$$p_z (v + 1) = p_y (v + a)$$

und hieraus erhält man unter Berücksichtigung der Gleichungen 7 und 8 wieder:

$$p_3 \cdot x_2 \cdot u = p_1 x_1$$

Wenn die innere Ueberdeckung des Hochdruckschiebers positiv ist, so erhält man auf dieselbe Weise unter derselben Voraussetzung auch dasselbe Ergebnis.

Obenstehender Beweis zeigt die Größe des eingeführten Fehlers, so daß es möglich ist, diesen in jedem Falle genau zu bestimmen. Wenn sehr kleine Füllungsgrade nicht benutzt werden, und die Größe der Ueberdeckungen richtig gewählt sind, verursacht die gemachte Annahme nur einen Fehler in den Hundertsteln oder Tausendsteln des Werthes von x_2 und die Ungenauigkeit der Grundlage meines Verfahrens ist also eine zulässige.

Zu dieser Erwiderung des Herrn Maschinen-Inspectors Braun hat uns Herr Regierungsbaumeister Halfmann noch einige Erläuterungen übersandt, welche wir zur weiteren Klarstellung der behandelten Fragen hierunter gleich mittheilen.

Der von Herrn Braun gegebene Beweis über die Gültigkeit der bemängelten Gleichung:

$$p_1 \cdot x_1 = p_2 = p_3 \cdot x_2 \cdot n$$

setzt voraus, daß die Dampfspannung im Verbinder unveränderlich, daß die Ueberströmungen vom Hochdruckcylinder in Ver-

binder und weiter in Niederdruckcylinder regelrecht, also ohne Spannungsverluste erfolgen und nimmt den Sonderfall an, daß durch die negative innere Ueberdeckung des Hochdruckcylinders, wobei Frischdampf mit Hinter- und Behälterdampf in Verbindung tritt, der Druck im Verbinder so ausgeglichen wird, daß praktisch unveränderlicher Druck darin anzunehmen ist; für diesen Sonderfall stimmt die Rechnung in praktischen Grenzen. Die von Herrn Bruun gemachten Annahmen über die Dampfvorgänge stoßen für andere Fälle aber auf folgende Bedenken. Bei Einströmen des Kesseldampfes in den Hochdruckcylinder wird durch Drosselung des Dampfes ein Spannungsabfall eintreten, der sich im Dampfschaubilde durch eine geneigte Einströmungslinie kennzeichnet. Dann wird aber auch, da die Ausströmungskanäle nun zu Einströmungskanäle werden, in Folge der niederen Wärme derselben ein Niederschlagen des Dampfes stattfinden, welches um so lebhafter wird, je größer

der Wärmeunterschied ist. Dieser niedergeschlagene Dampf wird durch nachströmenden Kesseldampf ersetzt, zeigt sich also als Dampfverlust. Beim Ueberströmen des Dampfes aus Hochdruckcylinder in den Behälter und weiter in den Niederdruckcylinder tritt wieder wegen des Wärmeunterschiedes ein Niederschlagen des Dampfes ein, welcher Vorgang sich nun, da neuer Dampf nicht zuströmt, als Spannungsabfall zeigt, und dieser Abfall wird um so größer, wenn noch Dampf verschiedener Spannung sich mischt. Alle diese Vorgänge sind bei Ermittlung der Endformel nicht berücksichtigt und wenn Herr Bruun angiebt, daß die Formel erst in den Hundertsteln oder Tausendsteln Abweichungen gegen die praktischen Ergebnisse zeigt, so scheint das darauf hinzudeuten, daß die Formel in Folge praktischer Versuche gefunden worden ist, wobei die oben erwähnten Erscheinungen eintreten mußten und nicht auf Grund des »Mariotte'schen Gesetzes« allein.

Ueber Kulissensteuerungen.

Von A. Richter, Königl. Eisenbahn-Bauinspector in Frankfurt a. M.*)

Auf Seite 139 dieses Jahrganges theilt Herr von Borries seine Beobachtungen an etwa 400 Locomotivsteuerungen mit und weist nach, weshalb die Verkleinerung der Voröffnung bei einer Kulissensteuerung vortheilhaft ist. Letzteres hatte ich bereits in meiner Abhandlung im »Organ« 1893, S. 9 und 44 ganz allgemein bewiesen — S. 45 — und daraus die Zweckmäßigkeit des Kanalschiebers hergeleitet. Herr von Borries schreibt die erzielte Verbesserung vorwiegend der verkleinerten Voröffnung zu, welche das wirksame Maß sei, wohingegen die von mir eingeführte kleinste Füllung nur im mathematischen Zusammenhange mit der Voröffnung stehe. Abgesehen davon, daß ich an vorgenannter Stelle schon dargethan habe, wie viel wichtiger die kleinste Füllung als die Voröffnung ist, läßt die folgende Zusammenstellung, welche durch Schieberkreise und unter der Annahme einer unveränderlichen Voröffnung bei gleichen Vor-eilungswinkeln für die Vorwärts- und Rückwärts-Excenter gefunden wurde, erkennen, in wie weit die Behauptung des Herrn von Borries zutrifft. Die Angaben der Spalte 4 können auch aus der früher von mir entwickelten Gleichung 4[†]) leicht berechnet werden, da hieraus $f = \frac{v}{2(a+v)}$ folgt.

Die Steuerung Nr. 4 mit 2^{mm} Voröffnung wirkt hiernach schlechter, als Nr. 1 bis 3 mit 4^{mm} und Nr. 5 mit ebenfalls 2^{mm} auch noch schlechter als Nr. 3 mit 4^{mm}. Aus Nr. 1 bis 3 und Nr. 4 bis 6 geht hervor, daß die Güte einer Kulissensteuerung mit der äußeren Schieberdeckung, welche nicht nur die Oeffnung der Dampfkanäle, sondern auch die Dampfvertheilung beeinflusst, zunimmt. Ferner beweist die Zusammenstellung, daß ohne Rücksicht auf die Voröffnung diejenige Steuerung die

†) Organ 1893, S. 44.

1.	2.	3.	4.	5.	6. 7. 8. 9. 10.								
					Bauart der Steuerung			Schiebertabelle für 0,2 Füllung					
					Schieberüberdeckungen		Kleinste Füllung f (Mittelstellung der Steuerung)	Voröffnung v	Größte lineare Oeffnung der Dampfkanäle		Kolbenweg in mm des 600 mm betragenden Kolbenhubes		
					äußere a.	innere i.			Einströmung	Auströmung	der Vor-einströmung	der Füllung und der Dampfdehnung	des Gegen-druckes
mm		mm	mm										
1	20	1	0,083	4	5,0	24,0	19,0	395	228				
2	22	„	0,077	4	5,2	26,2	16,0	399	222				
3	44	„	0,042	4	7,6	50,6	4,5	417	197				
4	10	„	0,083	2	2,6	11,6	20,0	406	241				
5	20	„	0,046	2	3,6	22,6	5,5	420	204				
6	22	„	0,042	2	3,8	24,8	4,5	421	201				

beste ist, welche die größte äußere Schieberdeckung und die kleinste Füllung besitzt, das ist Nr. 3. Sie unterscheidet sich in der Wirkungsweise von Nr. 6 mit der gleichen kleinsten Füllung und mit halb so großer Deckung und Voröffnung hauptsächlich nur darin, daß die Dampfkanäle weiter geöffnet werden. Dies ist wichtig, da weite Auströmungskanäle auf den leichten Lauf einer Locomotive von wesentlichem Einflusse sind, was ja auch Herr von Borries betont.

Hiernach darf also die Voröffnung nicht als ein alleiniges Kennzeichen für die gute Wirkung einer Kulissensteuerung angesehen werden; man muß vielmehr die kleinste Füllung, die äußere Schieberdeckung und, was allerdings weniger wichtig ist, auch die innere Schieberdeckung gleichzeitig in Betracht ziehen. Das habe ich in meiner oben genannten Abhandlung allgemein bewiesen und durch folgende Regel zum Ausdrucke gebracht:

*) Vergl. Organ 1891, S. 227; 1893, S. 9 u. 139.

»Die Wirkungsweise einer Kulissensteuerung ist um so besser, je kleiner die Füllung für die Mittelstellung, je größer die äußere und je kleiner die innere Schieberdeckung ist.« Statt der Füllung für die Mittelstellung kann allerdings auch die Voröffnung zur Einführung gelangen, aber nur dann, wenn die beiden andern Bedingungen hinzugenommen werden.

Durch Einführung der kleinsten Füllung, welche sich ja schnell und leicht berechnen läßt, gelang es indessen erst, die Kennzeichen für die Güte einer Kulissensteuerung allgemein zu bestimmen und einfache Regeln für das Entwerfen aufzustellen. Hierbei wird zweckmäßig stets auf die kleinste Füllung zurückgegriffen, da die geringste Voröffnung durch die Praxis festgestellt ist, und für die meisten Locomotiven mit einfacher Dampfdehnung nicht weniger als 3^{mm} bei der Mittelstellung der Steuerung betragen darf. Während man bisher neben der festgelegten Voröffnung die äußere Schieberdeckung annehmen und dann die Wirkung der Steuerung und deren Ausführbarkeit erst prüfen mußte, nimmt man jetzt die Mittelstellung-Füllung, die kleinste, an und berechnet die äußere Schieberdeckung. Man weiß hierbei von vornherein, daß bei gleichen kleinsten Füllungen theoretisch gleichwerthige Steuerungen erhalten werden, eine Verbesserung aber durch Verringerung dieser Füllung erreicht wird. Natürlich wird man zu dem gleichen Ergebnisse gelangen, wenn man die äußere Deckung entsprechend annimmt. Es war schon lange bekannt, daß die äußere Schieberdeckung nicht gleichgültig ist, welchen Einfluß sie aber ausübt, und wie innig die Voröffnung und die Schieberdeckungen zusammenhängen, habe ich meines Wissens zuerst dargethan. Merkwürdig ist es übrigens, daß die Mittelstellung-Füllung nicht schon früher genügend beachtet wurde, da es ja ohne Weiteres klar ist, daß z. B. eine Kulissensteuerung mit 0,08 kleinster Füllung bei 0,1 und 0,15 Füllung nicht so vortheilhaft wirken kann, als wenn jene nur 0,06 betrüge. In der früheren Uebersicht V*) habe ich gezeigt, daß eine Kulissensteuerung mit 7^{mm} Voröffnung und 20^{mm} äußerer Schieberdeckung sogar 0,128 Füllung für die Mittelstellung besitzt, und deshalb kaum für einen geringern Füllungsgrad als 0,2 zu gebrauchen ist. Mit einer solchen Steuerung konnten bei den früheren Locomotiven mit niedrigen Dampfspannungen ganz gute Ergebnisse erzielt werden, bei den heutigen hohen Dampfspannungen ist das nicht mehr der Fall, da der gebrauchte Dampf mit zu hoher Spannung entweichen wird.

Das hätte man unzweifelhaft durch Indicatorversuche finden können, wie man dadurch ja auch feststellte, daß die Kulissensteuerungen einen zu hohen Gegendruck bei kleinen Füllungen liefern. Wenn dies nicht geschah, so liegt es vielleicht daran, daß die Locomotiven erst bei recht hohem Dampfdrucke mit dem Indicator untersucht und deshalb von vornherein unbefriedigende Indicator-Schaulinien gewonnen wurden. Danach glaubte man annehmen zu müssen, daß die Mängel unvermeidlich wären. Nur wenigen Bevorzugten ist es gelungen, die beregten Mängel so weit wie möglich zu verringern, jetzt kann auch der Anfänger unter Beachtung meiner Regeln eine gut wirkende Kulissensteuerung entwerfen.

*) Organ 1893, S. 10.

Auf Grund dieser Erwägungen bin ich, abweichend von Herrn von Borries, der Ansicht, daß die Indicatorversuche keine Schuld an dem Nichterkennen der zweckmäßigsten Verhältnisse einer Kulissensteuerung tragen, vielmehr glaube ich, daß es in den allermeisten Fällen nicht gelungen ist, die Kulissensteuerungen dem gesteigerten Dampfdrucke anzupassen.

Im weitem Theile seines Aufsatzes vergleicht Herr von Borries seinen Vorschlag mit dem von Herrn Straufs und mir und kommt dabei zu dem richtigen Ergebnisse, daß beide bezüglich der namentlich in Betracht kommenden Füllungsgrade zu den gleichen Vortheilen führen. Die beiden Vorschläge unterscheiden sich indessen durch die Beeinflussung der größten Füllung, welche bei von Borries verkleinert und bei Straufs-Richter vergrößert wird. Der erstere Vorschlag ist demgemäß nicht mehr ausführbar, wenn die größte Füllung schon das zulässig kleinste Maß (0,75) erreicht oder gar unterschritten hatte, wohingegen dann der zweite Vorschlag erst recht am Platze ist. Ferner verlangt von Borries neue Dampfschieber, Straufs-Richter aber fordern nur ein Versetzen der Excenterseiben, unter Anwendung neuer Excenterkeile von dem in Fig. 46 dar-

Fig. 46.



gestellten Querschnitte. Letztere Arbeit wird von Vielen ungerne ausgeführt, wohl namentlich deshalb, weil es häufig an genügend handlichen Vorrichtungen zum Messen der Voreilungswinkel fehlt. Kürzlich sah ich in der Königl. Eisenbahn-Hauptwerkstatt zu Fulda eine von einem der dortigen Schlosser hergestellte, recht einfache und zweckmäßige Winkelmessvorrichtung; ich gestatte mir, dieselbe hier zu beschreiben. Zur Herstellung derselben dürfte jede Werkstatt, sogar eine einfache Schlosserei geeignet sein.

Fig. 47.

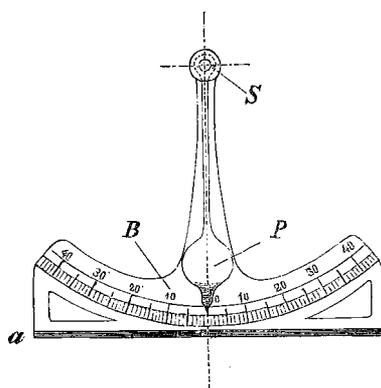
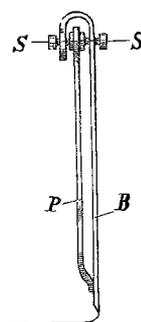


Fig. 48.



Vor einem steifen Bleche B, Fig. 47 u. 48, von etwa 3^{mm} Stärke hängt in Körnerschrauben SS oder an einem festen kleinen Zapfen ein Pendel P von 200—300^{mm} Länge mit flachem Gewichte und Spitze am Ende. Das Blech B hat eine Theilung in Graden; die Pendelspitze zeigt genau auf 0, wenn die sauber abgerichtete und zugeschärfte Kante a—b wagerecht steht. Die Anwendung der Vorrichtung geht ohne Weiteres aus Fig. 49 (S. 225) hervor. Die Treibachse oder Kurbelwelle wird in bekannter Weise mittels eines Lothes derart eingestellt, daß die Kurbel senkrecht zu stehen kommt, danach legt man die Winkelmessvorrichtung so an die zu messende oder zu stellende Excenterseibe, daß die Kante a—b genau mit der vorher scharf angegriffenen Mittellinie c—d zusammenfällt. Der Pendelausschlag

einem Ministerium zu unterstellen und auch das Tarifwesen umzugestalten.

Im Bau- und Concessionswesen sind erhebliche Mängel infolge von Mangel an einer einheitlichen, plangemäßen Leitung der Staatsverwaltung vorhanden. Die technische Einheit ist in Argentinien noch nicht weit gediehen, ein Mißstand, der in der Unfallstatistik zum Ausdruck kommt. Die neuerdings erfolgte Einsetzung eines statistischen Amtes dehnt die Staatsaufsicht über die Eisenbahnen weiter aus.

Von den Schmalspurbahnen ist die bekannteste die transandinische Bahn. Ihre Spur von 1,0^m liegt zwischen der argentinischen Weitspur und der chilenischen Normalspur. Hierdurch ist ein durchgehender Ueberlandbetrieb unmöglich, vielmehr ist für Personen ein doppeltes Umsteigen, für die Güter ein doppeltes Umladen erforderlich. Die außerordentlichen Bauschwierigkeiten haben zur Schmalspur gedrängt.

Die Locomotiven sind bei dem Mangel an einheimischen Steinkohlen meist für Holzfeuerung eingerichtet.

Im Allgemeinen sind (vom Gebirge abgesehen) die Steigungen mäßig, die Halbmesser reichlich bemessen. Bei den Erdarbeiten sind Längsförderungen möglichst vermieden. Besondere Vorsichtsmaßregeln gegen Unterspülungen der Dammfüße sind kennzeichnend. Vielfach sind lange Brücken in kleine Oeffnungen mit Ueberbauten auf eisernen Schraubenpfählen zerlegt. Bohlenbelag und Geländer sind nirgends hergestellt. Fast alle Strecken sind eingleisig. Die meist stählernen Schienen sind durchweg breitfüßig und ruhen auf Querschwellen oder gulseisernen Glocken. Die Querschwellen sind vorwiegend eiserne, neben hölzernen. Das Gestänge ist nicht in Kies, sondern in Humus gebettet. Einzäunungen und Viehsperren sollen das Vieh vom Bahnkörper abhalten.

Alle Betriebsmittel müssen vor der Inbetriebnahme durch einen Inspector abgenommen werden. Die größte zulässige Fahrgeschwindigkeit beträgt 70 km, die Reisegeschwindigkeit muß mindestens 25 km betragen. Thatsächlich fährt man recht schnell. Die Zahl der Klassen ist auf 2 festgesetzt. Hinter dem Tender müssen immer so viel leere Wagen im Zuge laufen, als Maschinen verwendet werden. Am Schlusse muß sich ebenfalls ein leerer Wagen befinden. In gemischten Zügen müssen die Personenwagen den hinteren Zugtheil bilden.

Die Oeffentlichkeit der Personen- und Gütertarife ist vorgeschrieben. Begünstigungen einzelner Verfrachter sind ausgeschlossen. Die Verpflichtungen der Bahnen gegen Post- und Militärverwaltung sind gesetzlich festgesetzt. Grundeigenthum und bewegliches Vermögen der Bahnen ist auch den Provinzen gegenüber steuerfrei. Der Erlös aus dem Verkaufe gefundener Gegenstände, deren Eigenthümer nicht ermittelt werden konnten, kommen den Mitteln für das Schulwesen zu Gute. Aufser dem Nationalgesetze gelten noch Provinzialgesetze. Ein Mangel des Nationalgesetzes ist das Fehlen einer Bestimmung über die einheitliche Spurweite, das Fehlen einer Vorschrift einer Gewährleistung seitens der Concessionäre und einer Höchstgrenze für die Tarife. Die Ueberwachung der Betriebsmittel ist mangelhaft. Doch übt in dieser Hinsicht die Regierung neuerdings eine strengere Aufsicht aus.

W.

Die Eisenbahn von Ismid nach Angora.*)

(Zeitschrift für Bauwesen 1891, S. 359 u. f. Mit Abbildungen.)

Den Bau der Bahn, welche die Fortsetzung der 91 km langen Strecke Haidarpascha (Scutari)-Ismid ist, hat nach einem im October 1888 mit der türkischen Regierung abgeschlossenen Vertrage die deutsche Bank zu Berlin übernommen, unter Gründung der Anatolischen Eisenbahn-Gesellschaft mit 36,72 Millionen Mark Capital. Nach diesem Vertrage hat die Gesellschaft für 6 Millionen Francs die dem türkischen Staat gehörige Linie Haidarpascha-Ismid übernommen, wogegen letztere 10 300 Francs kilometrische Roheinnahme im Jahre für diese Strecke gewährleistet. Für die Linie Ismid-Angora hat diese 15 000 Francs verbürgt und sich zur Verzinsung von 150 000 Francs für jedes Kilometer fertig gestellter Bahn mit 4 % verpflichtet. Die Baustoffe werden ferner zollfrei eingeführt, Staatsgrundstücke kostenfrei überlassen und das Recht des Bergbaues bis 90 km von der Bahnlinie entfernt der Gesellschaft eingeräumt. Der Vertrag enthält auch Bedingungen für die Ausführung im Einzelnen. Danach sind normale Spur, 300^m kleinster Halbmesser, 25 ‰ Höchststeigung, breitfüßige Schienen von 30 und 34 t Gewicht gewählt. Mindestens in 20 km Entfernung sind 400^m lange Stationen anzulegen. Als Geschwindigkeit sind 35 km in der Stunde (einschl. Aufenthalte) vorgeschrieben. Auch die Frachtsätze sind festgesetzt.

Bis 40 km ist die Linie eröffnet, bis 242 km der Bau im Gange bis Angora, 486 km, die Linie festgelegt. Die ganze Linie zerfällt in 3 Theile. Bis km 145 ist die Bahn in Höchststeigungen von 12 ‰ geführt. Sie überschreitet auf dieser Strecke 4 mal den Flufs Sakaria mit durchlaufenden Trägern über 2 Oeffnungen von je 50^m Weite und 9 mal den Karasu mit 20 bis 32^m weiten Brücken. Auf dieser Strecke befinden sich noch 2 kurze Tunnel, mehrfach Ufer- und Böschungsbefestigungen u. s. w. Von km 145 bis 157 findet der Uebergang vom Tief- zum Hochlande statt. Die Bahn steigt in 25 ‰ um fast 300^m und hat hierbei viele bauliche Schwierigkeiten zu überwinden. An Viadacten sind erforderlich: ein 20^m hoher von 7 Oeffnungen zu 25,7^m Stützweite, ein etwa 126^m langer, bestehend aus einer 72^m weiten eisernen Bogenbrücke mit verlorenem Widerlager, über welches hinaus die die Fahrbahn tragenden Längsträger verlängert sind, ein Viaduct von 3 Oeffnungen zu 30^m. Ferner sind 5 Tunnel (bis 400^m lang), verschiedene Dämme und Einschnitte von 20^m und mehr nothwendig. Der morsche Glimmerschiefer, welcher neben Kalk und Granit hier vorkommt, neigt zu Rutschungen. Von km 157 ab ist die Bahn ohne Schwierigkeiten durch die Hochebene zu führen. Von den Bauentwürfen wird das Eigenartige der Musterblätter (Uferbefestigungen, eiserne Brücken, Oberbau) und die erwähnte Bogenbrücke beschrieben. Hervorzuheben ist, daß nirgends Holz verwendet wird, da dasselbe schwer erhältlich und wenig dauerhaft ist. Selbst die Querschwellen und der Brückenbelag sind aus Eisen gebildet. Auf den eisernen Brücken sind die Querschwellen aus Belageisen gebildet. Die Befestigung ist umständlich. Von der Bauausführung ist die Gründung einiger Durchlässe in schlechtem Boden mittels einer 0,60^m bis 1,0^m

*) Organ 1892, S. 87.

starken Betonschicht auf einer 1,2 bis 2,0^m starken Sandschicht erwähnenswerth. An einem Hange mit zahlreichen kleinen Rinnsalen sind zur Ermäßigung der Baukosten viele Durchlässe durch Röhren in Steinpackung ersetzt. Der Bahnbau wird noch durch manche ungünstigen Umstände erschwert. So hat z. B. die Türkei aus Furcht vor Verschwörungen die Einfuhr von Dynamit verboten; die Arbeiter erkrankten häufig an Fieber und Influenza. Die Räuber treiben ihr Handwerk, trotzdem sie durch Zahlungen zufrieden gestellt werden.

Der Bau der Bahn ist von der Anatolischen Gesellschaft einer Bau-Gesellschaft, deren vorzüglichster Theilnehmer der Unternehmer Graf Vitali zu Paris, ist, für 123 000 Francs für 1 km übertragen.

Die Verkehrsverhältnisse des aufzuschließenden Landes werden näher geschildert. Besonders ist eine große Getreideausfuhr nach Konstantinopel zu erwarten, welche jetzt mittels Kameelen bezw. Büffel-Fuhrwerken wegen der großen Kosten nur in geringem Maße möglich ist. H. S.

Die neue Vorortbahn Berlin-Potsdam (Wannsee-Bahn) und der Umbau des Potsdamer Bahnhofes in Berlin.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1891, 16. Sept., No. 39.
Mit Abbildungen.)

Die Bahn dient dazu die von dem stetig sich steigenden Fernverkehre der Linie Berlin-Potsdam überlastete Strecke zu entlasten. Zu dem Zwecke mußte die Strecke Berlin-Zehlendorf bezw. Neubabelsberg-Potsdam viergleisig umgebaut werden.

Dafs dieser Ausbau nicht ohne Schwierigkeiten vor sich gehen konnte, hat die Ausführung bestätigt. Des eignen Verkehres wegen mußten zu den Arbeiten besonders die Nächte herangezogen werden. Es verkehrten auf der umzubauenden Strecke täglich mindestens 140 Züge, welche keine Störungen erleiden durften. 11 Wegeunterführungen unter 57 Gleisen, 7 Wegeüberführungen über 29 Gleise, 9 Tunnels unter im Ganzen 56 Gleisen waren herzustellen. Zu der Herstellung mußten die Hauptgleise der Potsdamer Bahn während des Betriebes bergmännisch abgesteift und unterfangen werden.

Sowohl in Berlin, wie in Potsdam waren erhebliche Um- und Erweiterungsbauten der Bahnhöfe erforderlich. Der Verkehr auf den 11 Stationen (mit Ausnahme von Potsdam) wickelt sich auf 200^m langen Zwischenbahnsteigen ab. Die Gleisentfernungen betragen bei denselben 13,5, 15,0 oder 16,5^m. Zur Erleichterung eines schnellen Ein- und Aussteigens der Reisenden sind die Bahnsteige 75 cm über Schienenoberkante angeordnet, also nur 44 cm tiefer als die Wagenfußböden. Abgesehen von diesem Vortheile gewährt die hohe Lage auch noch die Möglichkeit, bequem das Wageninnere übersehen zu können, sodaß sich das Aufsuchen eines leeren Wagenplatzes schneller bewerkstelligen läßt. Um das Ein- und Aussteigen zu erleichtern, sind die Wagenthüren an den Innen- und Außenseiten mit Klinken zum Öffnen versehen.

Die zum Umbau vorgesehenen Geldmittel beliefen sich auf 12 Millionen Mark, wovon 5,0 Millionen Mark für den Umbau des Potsdamer Bahnhofes in Berlin verwendet wurden.

Wi.

V o r a r b e i t e n .

Eisenbahnvorarbeiten und neuere Anleitungen zu denselben.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1891, 26. August, No. 34 A, S. 335.)

Es werden die Grundsätze mitgetheilt, nach denen bei Vornahme von Vorarbeiten verfahren werden müßte. Das Aufsuchen der zweckmäßigsten Linie soll nicht durch Abstecken von Versuchslinien im Felde, sondern durch Aufsuchen von Linien auf möglichst genau hergestellten Schichtenplänen erfolgen. Für allgemeine Vorarbeiten genügen solche im Maßstabe 1 : 2500 mit Höhenlinien in 5,0^m Abstand, für ausführliche Vorarbeiten sind Pläne im Maßstab 1 : 1000 mit Schichtenlinien in 1,0^m Höhenabstand erforderlich.

Die auf diese Weise erfolgte Festlegung des Entwurfes gewährt den großen Vortheil, daß jederzeit noch Veränderungen am Entwurfe untersucht und festgestellt werden können.

Die Uebertragung der Bahnachse aus dem Lageplane in's Feld ist lediglich erst für die Bauzwecke erforderlich. Die auf Grund langjähriger Vorarbeiten gesammelten Erfahrungen sind in zwei Anleitungen niedergelegt.

- 1) Anleitung zur Ausführung von Landmessungen für allgemeine Eisenbahn-Vorarbeiten im Hügellande und Gebirge mit vorzugsweiser Benutzung des Aneroidbarometers (Cöln 1890, hierzu 1 Heft enthaltend 12 Tafeln) und
- 2) Anleitung zur Ausführung von Terrainaufnahmen für specielle Eisenbahn-Vorarbeiten, mit vorzugsweiser Benutzung des Tachymeters (Cöln 1883).

Für eine längere Bahn im Hügellande oder Mittelgebirge ist es bei allgemeinen Vorarbeiten ausreichend, wenn auf 1 km Bahn etwa 1 qkm Gelände gemessen und dargestellt wird. Bei ausführlichen Vorarbeiten kann man mit einer durchschnittlichen Breite von 100—150^m gut auskommen.

Die Kosten können bei einiger Gewandheit der ausführenden Ingenieure zu 100 Mark, bei den ausführlichen Vorarbeiten ohne Schürfversuche und ohne Uebertragung der Bahnachse in's Feld und Messung der Grunderwerbspläne zu etwa 1000 Mark für 1 km angenommen werden.

Wi.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Der Bau des Milseburg-Tunnels der Nebenbahn Fulda-Tann.

(Zeitschrift für Bauwesen 1892, Heft I bis III. Mit Abbildungen.)

Der Milseburg-Tunnel in der Nähe des eigenartigsten Berges der Rhön, der Milseburg, gelegen, wurde von der Königlichen Eisenbahn-Direction Frankfurt a. M. in Selbstbetrieb nach belgischer Bauart mit voreilem Sohlstollen ausgeführt. Der geringen Bedeutung der ganzen Bahnlinie entsprechend ist er eingleisig angelegt; er erhielt eine Länge von 1150 m, trotzdem zur Scheitelsecke beiderseitige Rampen in 1:50 führen, in deren westlicher der Tunnel selbst liegt. Das starke Gefälle im Tunnel von 23 m — auch wohl der am Ostmundloche abgeteufte Schacht von 14 m Tiefe — hatte einen so starken Luftzug zur Folge, daß während des Baues die Oeffnungen beiderseits möglichst geschlossen gehalten wurden. Das Gebirge bestand mit 179 m aus Wellenkalk, 700 m aus Röhth, 279 m aus Buntsandstein und aus unbedeutenden Basaltgängen. Im Allgemeinen war dasselbe für den Tunnelbau günstig, unangenehm war hauptsächlich das Röhth, welches bei Zutritt von Luft und Wasser in kurzer Zeit verwitterte und unter Entwicklung eines starken Druckes aufquoll. Dadurch bekam z. B. der Sohlstollen, welcher in Röhthstrecken zuerst kaum einer Auszimmerung bedurfte, nach einiger Zeit so starken Druck, daß die kräftigsten Hölzer brachen und mehrfaches Auffirsten erforderlich wurde. Auf dieser Strecke sind Sohlgewölbe eingezogen.

Der Baubetrieb wurde wegen des starken Gefalles auf die Westseite beschränkt, alle Berge hierher gefahren und möglichst zum Anschütten der Bahndämme benutzt. Die Förderbahn von 90 cm Spur führte zu einem 2,5 km entfernten Lagerplatze an einer Chaussee, sodaß die Anfuhr von Baumaterialien erleichtert war. Der Baustein wurde aus einer mehrere Meter starken Muschelkalkschicht 70 m oberhalb des westlichen Mundloches gebrochen und mit einer Seilbahn herabgefördert. Der in der Nähe gewonnene sehr unreine Sand wurde in Sandwäschen gereinigt, bei denen das Wasser von unten her in dem Kasten aufquoll. Der Mörtel wurde mit Maschinen zubereitet und zwar trocken in Mischung 1 Cement, 4 Kalk, 10 Sand. Erst kurz vor der Verwendung wurde Wasser zugesetzt, damit während der Arbeitspausen (12 Stunden) der im Tunnel befindliche Mörtel nicht abband.

Im Sohlstollen wurde mit Maschinen gebohrt, welche durch Luftdruck von 4 at getrieben wurden. Letzteren lieferte eine Schieber-Luftdruckpresse von Burckhardt und Weifs, bei welcher der schädliche Raum dadurch an Wirkung verliert, daß die vor dem Kolben befindliche Luft vor dem Hubwechsel hinter demselben entweicht. Gezogene Rohre von 80 mm Weite leiteten die Prefsluft vor Ort, woselbst Gesteinsbohrmaschinen von Jäger mit 500 bis 600 Stößen in der Minute getrieben wurden. Diese, durch Prefswasser-Bohrsäulen befestigt, sind handlich (85 kg schwer) und haben sich, ebenso wie die Pressen, gut bewährt. Im Mittel sind in 24 Stunden 3 Bohr- und 3 Schleppschichten erreicht. Der größte Tagesfortschritt betrug 6,4 m, der mittlere 3,35 m. Der Querschnitt des Sohlstollens war so bemessen, daß die beiden beschafften Locomotiven ihn mit umgelegtem Schornsteine befahren konnten. Damit die ausströmen-

den Rauchgase die Luft im Tunnel nicht verderben, strömte der Dampf in einen Wasserbehälter, während der Rauch sich in der Rauchkammer sammelte. Das Saugen des Rauches durch Kalkmilch mittels Luftpumpe wurde, weil nicht erforderlich, sehr bald aufgegeben. Der Dampfdruck fiel, da das Feuer im Tunnel nicht beschickt wurde, während der Tunnelfahrt von 15 at auf 5 bis 6 at, genügte jedoch um vier beladene Bauwagen bis an das Ende des Tunnels vorzurücken. Die Tunnelberge wurden nach dem Abschießen nicht gleich in die großen Förderwagen geladen, sondern erst auf einem Arbeitsgleise von 50 cm Spur 50 bis 100 m zurückgefahren, um möglichst schnell wieder mit dem Bohren beginnen zu können. Im Firststollen wurde die billigere Handbohrung angewendet, und zwar wurde derselbe von Aufbrüchen in durchschnittlich 80 m Abstand aus nach beiden Seiten vorgetrieben. Später wurden stückweise die Bogenreste ausgeschossen, Gewölbe eingezogen u. s. w. Im Ganzen bietet die Herstellungsweise nichts Neues. Im Einzelnen sind aber so viele Angaben über Materialverbrauch, Kosten der einzelnen Bau-Ausführungen, Arbeitsfortschritt u. s. w. gemacht, daß der Aufsatz bei Ausarbeitung eines Tunnel-Entwurfes in belgischer Bauart gute Dienste leisten wird.

Besondere Beachtung verdient die elektrische Beleuchtungs-Anlage, welche nicht nur auf dem Vorplatz, die Werkstätten u. s. w. sondern auch auf die Arbeitsstellen im Tunnel selbst ausgedehnt wurde. Im Allgemeinen sind im Tunnel Glühlampen, beim Einziehen des Sohlgewölbes und dem Vorlegen des Oberbaues Bogenlampen verwendet. Die Leitung war, soweit möglich, mittels Haken an den Scheitel des fertigen Gewölbes befestigt und zwar bestand sie aus zwei eisernen 20 bis 30 mm starken, 20 cm von einander entfernten Drähten, zwischen welche die Glühlampen durch einfache Einklemmung eingeschaltet wurden. Im Firststollen war die Leitung an den Kronenbalken befestigt und mußte daher mit diesen kurz vor Schluss des Gewölbes entfernt werden. Da wo der Firststollen fehlte bzw. in ihm gearbeitet wurde, wurde die Leitung aus 5 mm Kupferdrähten in den Sohlstollen gelegt. Von diesen Umleitungen zweigten die Leitungen ab, welche die Arbeitsstellen erleuchteten, so daß die Hauptleitung von der Einrichtung bzw. Aufgabe der Arbeitsstellen unabhängig war. Als Vorzüge der elektrischen Beleuchtung des Tunnels sind bezeichnet, daß die Luft durch die elektrischen Lampen nicht verdorben wird und die große Helligkeit eine gute Ausführung und Beaufsichtigung der Arbeit erleichtert. Nur der Ort des Sohlstollens wurde nicht elektrisch beleuchtet, da das Zurückziehen der Lampen beim Abschießen umständlich ist.

Ein lfd. Meter des Tunnels kostete rund 690 Mk. H. S.

Mörtelbereitung beim Bau des Marienthaler Tunnels der Westerwaldbahn.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1891, No. 17, S. 169. Mit Abbildungen.)

Es wird die zur Bereitung eines gleichmäßigen Mörtels ausgeführte Anlage beschrieben. Die Anordnung der Lageräume, Löschböden, Mörtelmaschine, Ladegleise war derart getroffen, daß Unregelmäßigkeiten in der Mörtelbereitung min-

destens sehr erschwert wurden. Die Anlage hat sich sehr bewährt und wurde beim Bau des Milseburg-Tunnels*) der Rhönbahn ebenfalls mit Erfolg angewendet. Wi.

Die Brücke bei Grünenthal im Zuge des Nordostseekanals.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1891, 30. Mai, No. 22, S. 215. Mit Abbildungen.)

Die zur Ueberführung der Westholsteinschen Bahn, einer Chaussee und eines Nebenweges dienende Hochbrücke hat 156,5^m Spannweite, die Bögen haben Sichelform, die Durchfahrts Höhe für Schiffe beträgt 42^m über dem höchsten Wasserspiegel. Die Brückenbreite beträgt 6,5^m zwischen den Trägern. Die Schienen liegen in der Brückenachse, an beiden Seiten sind 1,5^m breite Fußwege. An den Enden der Brücke und soweit die Hauptträger unter der Fahrbahn liegen, hat die Fahrbahn 8,0^m Breite, die Fußwege sind hier 2,13^m breit. Die Träger sind zur Absteifung gegen Seitenschwankungen mit 1:8 gegen die Lothebene geneigt. Die Trägerhöhe im Scheitel beträgt 4,1^m; an den Kämpfern sind Gelenke angeordnet. Die Knotenpunkte des Trägers liegen auf Kreisbögen von 130 bzw. 135^m Halbmesser und von 21,46^m bzw. 25,56^m Pfeilhöhe. Der Querschnitt ist kastenförmig, die offenen Seiten sind durch Gitterwerk verbunden. Die gußeisernen Auflager sind zweitheilig mit zwischenliegenden Keilen. Wi.

Sicherheitsschienen auf Brücken.

(Railway Engineer 1893 April, S. 118. Mit Abbildungen.)

Auf der Chicago-, Milwaukee- und St. Paul-Bahn hat der Ingenieur Onward Bates Sicherheitsschienen auf den Brücken in sehr weitgehendem Maße eingeführt, um die Wirkungen entgleister Achsen thunlichst einzuschränken. Sowohl bei Deckbrücken, wie bei Trogbrücken bringt er außer den beiden Fahrschienen im Ganzen 5 Sicherheitsschienen an, nämlich eine 1) oben mit -Eisen beschlagene Eichenschwelle 127^{mm} hoch, 152^{mm} breit in der Gleismitte, zwei ebensolche 2) und 3), an der Innenkante mit  beschlagene an den beiden Außenseiten, und dann noch zwei der Fahrschiene gleiche Schienen

*) Vergl. Organ 1893, S. 228.

4) und 5) mit 254^{mm} Luftabstand der Köpfe innerhalb der Fahrschienen. Die eisernen Querschwellen sind 203^{mm} breit, 305^{mm} hoch und liegen mit nur 102^{mm} Lichtabstand in 305^{mm} Mittenthellung, so daß beinahe ein dichter Belag entsteht. Die mittlere Leitschwelle ist auf jede vierte Schwelle gebolzt, die beiden äußeren sind außerdem auf jede Schwelle genagelt. Die Leitschienen sind 45,7^m über die Brückenenden hinausgeführt. Es wird angenommen, daß diese Anordnung genügt, um auch die am weitesten entgleisten Achsen so über die Brücke zu führen, daß sie bei Trogbrücken nicht in die Träger gerathen, bei Deckbrücken nicht seitlich von der Fahrbahn laufen, da Achsen, welche vor der Brücke nahezu um die halbe Spurweite entgleist sind, von den Querschwellen seitlich ablaufen, und dann nicht unbemerkt auf die Brücke gelangen können. Entgleiste Achsen kommen vorwiegend in Güterzügen vor, und werden durch den Längszug am Gleise gehalten, sie werden also der Regel nach innerhalb der eisernen Leitschienen bleiben, welche das eine Rad mit der Innenseite führt; entgleisen sie weiter, so läuft das andere Rad mit der Außenseite gegen die äußere Leitschwelle und wird so geführt. Bei noch weiter gehender Entgleisung stößt dann das erste Rad mit der Innenseite gegen die Mittellängschwelle, bei Deckbrücken ist dann das andere Rad auf den Obergurt des entsprechenden Hauptträgers gelaufen, sodaß es nicht seitlich herunterfallen kann. Bei Trogbrücken ist über diese Stellung hinaus noch der Fall möglich, daß der Wagenkasten an den Hauptträger schleift, dann läuft das eine Rad auf der mittleren, das andere auf der einen äußeren Leitschwelle. Bei kleineren Deckbrücken liegen die Querschwellen nicht oben auf den Hauptträgern, sondern sie sind zwischen die Hauptträger soweit eingesenkt, daß die Leitschwellen bündig mit Gurtoberkante liegen. Um sie zu unterstützen sind Längswinkelisen innen an die Wand der Blechträger genietet, und die Querschwellen stoßen stumpf gegen die Wände. Eingleisungsvorrichtungen besitzen die Brücken der Bahn nicht, man hat es für genügend gehalten, für die sichere Führung entgleister Achsen über einen Belag zu sorgen, der ein Einbrechen der Achsen durch seine Stärke verhindert.

Bahnhofs-Einrichtungen.

Englische Locomotivfabriken.

Bekanntlich bauen die größeren englischen Eisenbahnen ihre Locomotiven selbst; so beispielsweise die London and North Western-Bahn in ihren großartigen Werkstätten zu Crewe (6400 Arbeiter), die Midland-Bahn in ihrer vorzüglich eingerichteten Locomotivwerkstatt zu Derby (3500 Arbeiter), die Great Western-Bahn desgl. in Swindon u. s. w. Ist infolge dessen das Absatzgebiet der englischen Locomotiv-Bauanstalten naturgemäß im Inlande nicht unerheblich beschränkt, so hat es andererseits in dem reichen Kolonialbesitz dieses Landes eine ausgedehnte Erweiterung gefunden. Indien, Australien und das Kapland sind gute Abnehmer, aber auch Brasilien, Argentinien, Griechenland, Holland beziehen ihre Locomotiven vielfach aus England.

Früher waren die weltbekannten Bauanstalten von Stephenson in Newcastle-on-Tyne, Beyer, Peacock & Co. in Manchester, Kitson in Leeds u. a. die Erbauer der meisten für das Ausland bestimmten Locomotiven; im Laufe des letzten Jahrzehnts sind sie jedoch hierin von den neueren Locomotiv-Bauanstalten in Glasgow überflügelt worden. Letztere Stadt kann z. Zt. als der Hauptsitz des englischen Locomotivbaues angesehen werden. Es bestehen hier drei derartige Anstalten, welche zusammen über 5000 Arbeiter beschäftigen. Von den im Jahre 1892 in England auf öffentliche Ausschreibung vergebenen 400 Locomotiven fielen nicht weniger als 85 % den drei Glasgower Werken zu.

Nachstehend geben wir nach dem Engineer vom 30. December 1892 eine Zusammenstellung der 10 bedeutenderen

englischen Locomotiv-Bauanstalten einschliesslich der Zahl der darin beschäftigten Arbeiter:

	Arbeiter	
	Herbst 1891	1892
1) Neilson & Co., Glasgow	2584	2307
2) Dubs & Co., Glasgow	1940	1697
3) Sharp, Stewart & Co., Glasgow	1565	1507
4) Beyer, Peacock & Co., Manchester	1971	1292
5) Kitson & Co., Leeds	1270	1268
6) Vulcan Foundry Company in Newton-le-Willows	666	561
7) Robert Stephenson & Co. in Newcastle-on-Tyne	659	455
8) Nasmyth, Wilson & Co., Manchester	419	377
9) Manning, Wardle & Co., Leeds	447	267
10) Hunslet Engine Co., Leeds	282	240
Zusammen	11803	9971

Die Zahl der in diesen Werken Beschäftigten hat binnen Jahresfrist um mehr als 1800 abgenommen; das läßt auf eine derzeitige Flauheit im englischen Locomotivbau schliessen, was übrigens auch aus den oben erwähnten 400 bestellten Locomotiven erhellt, die eine immerhin verhältnismässig geringe Anzahl bilden gegenüber der Leistungsfähigkeit dieser Bauanstalten von jährlich 1000 Locomotiven. Unsere Quelle klagt, dass sich der Wettbewerb des europäischen Festlandes auf diesem Gebiete sehr fühlbar mache und zwar in einer Weise, der die englischen Werke nicht erfolgreich entgegenzutreten könnten; denn jenes vermöchte erheblich billiger zu arbeiten als letztere.

T.

Maschinen- und Wagenwesen.

$\frac{4}{4}$ Güterzug-Locomotive.

(Engineering 1892, 23. Dec., S. 780. Mit Abbildung.)

Bislang war die $\frac{3}{3}$ Locomotive mit Schlepptender für den Güterverkehr auf den englischen Bahnen allgemein in Anwendung, von den auf einzelnen kurzen Linien benutzten Tender-Locomotiven abgesehen. Neuerdings hat nun Webb mit dieser Ueberlieferung gebrochen und in den von ihm geleiteten Werkstätten in Crewe $\frac{4}{4}$ Güterzug-Locomotiven erbaut, welche namentlich zur Beförderung von Kohlenzügen dienen sollen. Es sind dieses zugleich die ersten vierfach gekuppelten Locomotiven, welche auf den Bahnen jenes Landes in Betrieb gesetzt sind. Sie zeigen, wie alle Schöpfungen Webb's, mancherlei vom Altgewohnten abweichende Eigenthümlichkeiten. So ist der Kessel noch mit einer besonderen Verbrennungskammer im Langkessel ausgestattet, welche die Siederöhre in eine vordere, 2464^{mm} lange und eine hintere, 1473^{mm} lange Gruppe theilt. Webb führte diese Kesselart bereits vor einigen Jahren bei einer Verbund-Schnellzug-Locomotive aus;*) ihre jetzige Wiederholung deutet auf ihr Bewähren im Betriebe.

Die Kuppelstangen sind nicht mit Gelenken versehen, sondern alle 6 sind in gleicher Weise ausgebildet und können beliebig unter sich vertauscht werden. Zwecks zwangloseren Durchlaufens der Gleiskrümmungen haben die Räder der Endachsen je 13^{mm} seitliches Spiel erhalten. Die Tragfedern der drei vorderen Achsen sind durch Ausgleichhebel mit einander verbunden, die hintere Achse besitzt eine Querfeder. Die Dampfzylinder liegen innen, ihre Schieberkasten sitzen oben, die Steuerung ist nach Joy angeordnet. Die gekröpfte Treibachse ist in drei Lagern in einer Gesamtlänge von 596^{mm} unterstützt; das Mittellager wird in einem besonderen Rahmen geführt.

Die Hauptabmessungen sind:

Cylinder-Durchmesser	495 ^{mm}
Kolbenhub	610 <
Durchmesser der Räder	1360 <
Stärke der Radreifen	76 <

*) Vergl. Engineering Bd. 52, S. 565.

Gesamter Radstand	5258 ^{mm}
Länge des Langkessels	4724 <
« der Feuerkiste (aufsen)	2081 <
Mittlerer Kessel-Durchmesser	1295 <
Zahl der Siederöhren	156
Durchmesser der Siederöhren	54 ^{mm}
Heizfläche in der Feuerbüchse	10,65 ^{qm}
« « « Verbrennungskammer	3,63 <
« « den vorderen Siederöhren	63,45 <
« « « hinteren «	37,95 <
Heizfläche, gesammte	115,68 <
Rostfläche	1,90 <
Dampfdruck	11,25 at
Gewicht der betriebsfähigen Locomotive	47,59 t
« des « Tenders	25,40 t
Zugkraft aus den Cylinderverhältnissen	
$\frac{p \cdot d^2 l}{2 \cdot D} = 6050$ kg	
Zugkraft aus dem Reibungsnutzgewichte	
$\frac{47590}{6,5} = 7320$ kg.	

T.

$\frac{3}{4}$ Güterzug-Locomotiven der Barry-Eisenbahn, England.

(Engineering 1892, 2. Dec., S. 692. Mit Abbildungen.)

Die zur Beförderung schwerer Güterzüge bestimmte Locomotive besitzt 3 gekuppelte Achsen, sowie eine hintere, in Bögen verstellbare Laufachse und zeigt im Uebrigen die allgemeine Bauart der englischen Locomotiven, also Innenrahmen mit innen und geneigt liegenden Dampfzylindern, gekröpfte Treibachse, Barrenverankerung der Feuerbüchse, Steingewölbe und Luftschirm in der Feuerbüchse, Tragfedern ohne Ausgleichhebel u. s. w. Die Laufachse ist ähnlich der Anordnung von Bissel in einem besonderen, um einen festen Drehpunkt schwingenden, dreieckförmigen Rahmen gelagert, jedoch sind die bei letzteren üblichen Keilflächen für das Wiedereinstellen der Achse in die Mittellage durch wagerechte Schraubenfedern ersetzt. Hierdurch wird zweifellos das Einstellen der Laufräder

beim Durchfahren der Gleiskrümmungen ein sanfteres, als es nach den auf den Londoner Untergrundbahnen u. a. gemachten Erfahrungen mit dem Bissel-Gestelle der Fall ist. Derartige wagerechte Schraubenfedern hat Webb seit Jahren mit Erfolg bei den verstellbaren Laufachsen seiner 3 cylindrigen Verbund-Schnellzug- und $\frac{2}{4}$ Tender-Locomotiven angewendet.

Kessel, Rahmen und Radgestelle sind aus Stahl bezw. Flußeisen gefertigt, die Feuerbüchse ist aus Kupfer hergestellt. Die Hauptabmessungen sind folgende:

Cylinder-Durchmesser	457 mm
Kolbenhub	660 «
Durchmesser der Treibräder	1295 «
« « Laufräder	1066 «
Gesammter Radstand	6303 «
Radstand der Kuppelachsen	4394 «
Zahl der Siederöhren	181 «
Außerer Durchmesser der Siederöhren	51 «
Länge der Siederöhren	3290 «
Kessel-Durchmesser (kleinster)	1321 «
Heizfläche in der Feuerbüchse	10,22 qm
« « den Siederöhren	95,03 «
Gesamte Heizfläche	105,25 «
Rostfläche	1,93 «
Inhalt der Wasserkasten	7,95 cbm
« des Kohlenkastens	1,625 «
Gewicht der betriebsfähigen Locomotive	57,4 t
Angaben über den Dampfdruck und die Treibachs-	
belastung fehlen.	

Locomotiven ähnlicher Anordnung sind auch für die Preussischen Staatsbahnen erbaut worden. T.

Gemischte Locomotiven für große Geschwindigkeit der französischen Ostbahngesellschaft.

(Le Génie Civil 1892, 30. Jan. S. 205. Mit Abbildungen)

Die französische Ostbahngesellschaft hat im vorigen Jahre für die dem internationalen Verkehre dienenden Züge 12 Locomotiven gebaut, welche sich durch große Zugkraft und Geschwindigkeit, sowie durch die Verwendung eines aus zwei übereinander liegenden Rohren bestehenden Doppelkessels auszeichnen.

Sie haben den Verkehr der Reisenden zu vermitteln, welche von Paris oder England kommend sich nach Basel begeben, um von dort die Schweiz durch den Gotthard, oder Oesterreich durch den Arlberg zu erreichen. Die hohen Anforderungen des Betriebes, welcher auf einigen Strecken eine Geschwindigkeit von 100—110 km/St. bei einer Last von 200—220 t (einschliesslich Locomotive und Tender) erfordert, konnten bisher nur durch Vorspanndienst erfüllt werden, während bei der neuen Bauart eine Locomotive allein zur Beförderung eines Zuges geüben soll.

Die Angaben von Flaman und Salomon ausgeführten Locomotiven haben 4 Achsen, von denen die beiden hinteren, zu beiden Seiten der Feuerkiste angeordnet, gekuppelt sind und Räder von 2,09 m Durchmesser tragen; die vorderen beiden Laufachsen sind in einem Drehgestelle gelagert, und die Entfernung von Mitte Drehzapfen bis zur Mitte der hinteren Achse

beträgt 6,50 m. Man hat von der Anwendung der Verbund-Wirkung abgesehen, da die Erbauer die Auffassung hatten, daß diese die Maschinen verwickelter und die Möglichkeit von Betriebsstörungen größer mache, und daß der durch die Dampfersparnis gewonnene Vortheil durch die vermehrten Kosten der Unterhaltung und Schmierung ausgeglichen würde. Der Kessel, Bauart Flaman, besteht aus 2 übereinander liegenden Rohren, welche durch 3 breite Stützen mit einander verbunden sind. Der ganze Querschnitt des unteren Kessels ist mit Feuerrohren ausgefüllt, der Wasserspiegel befindet sich in der Achse des oberen kleineren Kessels. Man ist bei dieser Anordnung von dem Gedanken ausgegangen, dass die Vermehrung der Leistungsfähigkeit eines cylindrischen Locomotivkessels nur bis zu einer gewissen Grenze durch Vergrößerung des Durchmessers möglich ist, da der Kessel zwischen den beiden großen Rädern Platz haben muß, und daß auch die Verlängerung des Kessels für diesen Zweck wenig einträglich ist, da die Feuergase nach Durchstreichen einer bestimmten Strecke bald keine große Hitze mehr abgeben. Dadurch, daß man den ganzen Unterkessel mit Feuerrohren anfüllen kann, wird die Heizfläche der Rohre und der Feuerbüchswände vergrößert, man erreicht außerdem einen größeren Fassungsraum für den Dampf, welcher die Druckschwankungen ausgleicht und das Mitreißen von Wasser vermindert. Die Feuerbüchse ist mit einer Wellblechdecke versehen und enthält ein Ten Brink'sches Siederohr, von dem eine Erhöhung des Wirkungsgrades um 8% erwartet wird, während ein an dessen Stelle eingesetztes Gewölbe nur 6% ergeben soll. Die ganze Rostfläche beträgt 2,415 qm, die Heizfläche der Feuerbüchse und des Sieders 15,86, die der Feuerrohre 164,35 qm. Der gesammte Wasserinhalt des Kessels ist 6,154 cbm, der Dampfraum enthält 1,792 cbm; der Wasservorrath, mit welchem die Cylinder ohne Wirken der Speisepumpe betrieben werden können, wenn also der Wasserspiegel bis 10 cm über Oberkante der Feuerbüchdecke fällt, beträgt 1,68 cbm, also fast das Doppelte, wie bei den bisher verwandten kräftigen Crampton-Locomotiven. Der Kessel arbeitet mit 12 at Spannung. Besondere Sorgfalt ist auf die Auswahl und Behandlung der Kesselbleche verwendet worden. Die äußeren Kesselbleche sind aus Flußstahl, die vordere Wand des Feuerbüchsmantels und die Verbindungsstützen dagegen wegen der starken Formänderungen, denen diese Theile unterworfen werden und um die Schweisung besser vornehmen zu können, aus weichem Eisen. Nachdem die Kesselbleche zugeschnitten, an den Kanten abgeschragt und mit Löchern für Verbindungsbolzen versehen sind, werden sie in einem Flammofen leicht gewärmt und dann rund gebogen. Dann wird der Kessel zusammengesetzt, um die Löcher und die verschiedenen Ausschnitte anzureißen. Nachdem er wieder aus einander genommen ist, werden die Löcher gebohrt und die Oeffnungen ausgeschnitten; alsdann wird er abermals zusammengesetzt und ausgerichtet, indem man die einzelnen Stücke durch eingelegte rothglühende Eisenklötze schwach anwärmt. Dann werden alle Stücke auseinander genommen und in einem Flammofen ausgeglüht, wobei man die Wärme in 10—12 Stunden auf Rothglühhitze ansteigen läßt, dann 48 Stunden auf derselben erhält und endlich während 24 Stunden die Bleche allmählig erkalten läßt.

Das Gestell der Locomotive ist ebenfalls aus Stahl; seine Versteifung und die Lagerung des Kessels ist in gewöhnlicher Weise erfolgt. Das Drehgestell kann sich gegen seinen Drehzapfen in seitlicher Richtung um 45^{mm} nach jeder Seite verschieben, wobei kräftige Federn die Zurückführung in die Mittel-lage bewirken. Die beiden außen liegenden Dampfzylinder haben 50^{mm} Durchmesser und 660^{mm} Hub. Der Raddruck der Treibräder beträgt 32 738 kg.

Der auf 3 Achsen gelagerte Tender faßt 20 cbm Wasser und 6 cbm (= 5000 kg) Kohle; sein Gewicht beträgt bei voller Belastung 43 000 kg.

Die bisher angestellten Versuche haben ergeben, daß diese Locomotiven Züge von 210—220 t mit einer mittleren Geschwindigkeit von 75 km/St. auf der Strecke Paris-Belfort ziehen, welche vielfach Steigungen von 6‰ aufweist. N.

Verbund-Locomotive der Lake Street-Hochbahn in Chicago.

(Railroad Gazette 1893, August, S. 583 u. 600. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnung Fig. 17 auf Taf. XLI.)

Die von der Rhode-Island-Locomotivfabrik gebaute vierachsige Locomotive gleicht in ihrem Aeußern den Locomotiven anderer Hochbahnen. Die Vorderachse ist mit der hinter ihr liegenden Triebachse gekuppelt, während die beiden Laufachsen in einem Drehgestelle gelagert sind.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Durchmesser des Hochdruck-Cylinders	330 mm
« « Niederdruck-Cylinders	533 «
Kolbenhub	457 «
Durchmesser der Triebräder	1118 «
« « Laufräder	711 «
Gesamter Achsstand	4902 «
Belastung der Triebachsen	19505 kg
« « Drehgestellachsen	7711 «
Gesamtwicht, betriebsfähig	27216 «
Dampfdruck	12,6 at
Anzahl der Siederohre	188 St.
Durchmesser der Siederohre	38 mm
Länge der Siederohre	1981 «
Rostfläche	1,56 qm
Brennmaterial	Anthracit.

Die Größe der Heizfläche ist nicht angegeben.

Eine besondere Anfahrvorrichtung setzt den Führer in den Stand, die Verbund-Locomotive nach Bedarf mit frischem Dampf in beiden Cylindern arbeiten zu lassen.*) —k.

Rogers' Anfahrvorrichtung für Verbund-Locomotiven.

(Railroad Gazette 1893, März, S. 200. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 6 u. 7 auf Taf. XXXIII.)

Rogers' Locomotiv- und Maschinen-Bauanstalt in Paterson, N. J., hat zum ersten Male eine (zweicylindrige) Verbund-Locomotive gebaut und dieselbe mit der in Fig. 6 und 7, Taf. XXXIII dargestellten Anfahrvorrichtung versehen. Dieselbe ist nicht selbstthätig, tritt vielmehr infolge der eigenartigen

Form der zwischen Steuerungshebel und Anlafshebel H (Fig. 7, Taf. XXXIII) eingeschalteten Kulissee (Fig. 6, Taf. XXXIII) erst in Thätigkeit, sobald die Steuerung voll nach vor- oder nach rückwärts ausgelegt wird. Der mit dem Hebel H verbundene, in einen Ausschnitt der Ventilstange F tretende Hebel G (Fig. 7, Taf. XXXIII) gestattet alsdann dem Ventil B der aus diesem und dem Kolben A bestehenden Druckverminderungs-Vorrichtung sich nach unten zu öffnen, sobald gleichzeitig mit dem Einlassen frischen Dampfes in den Hochdruckcylinder frischer Dampf in den Raum J gelangt und, abgesehen von der Reibung, der unter dem Ventil B herrschende Druck weniger als 56 % des Frischdampfdruckes beträgt. Der Dampf strömt alsdann mit entsprechend verminderter Spannung durch das Rohr L in den hohlen Kolben T, diesen soweit vorschiebend, daß die mit demselben durch die Stange U verbundene Klappe O auf ihren Sitz gedrückt wird. Durch die frei werdenden Oeffnungen V gelangt der Dampf alsdann unmittelbar nach dem Niederdruckcylinder.

Sobald die Verbund-Locomotive in Gang gesetzt ist und die Steuerung wie bei jeder gewöhnlichen Locomotive auf eine geringere Füllung eingestellt wird, hebt der Hebel G die Stange F, wodurch das Ventil B geschlossen wird. Die allmählig anwachsende Spannung des aus dem Hochdruckcylinder in den Zwischenbehälter strömenden Dampfes drückt alsdann die Klappe O wieder in die in Fig. 7, Taf. XXXIII, gezeichnete Stellung, wobei dem im Kolben T und Rohre L eingeschlossenen Dampfe Gelegenheit gegeben wird, durch die Oeffnungen V und Z in die Rauchkammer zu entweichen. Die Locomotive arbeitet alsdann mit Verbundwirkung.

Kolben T und Klappe O bestehen aus Gufsstahl. —k.

Personenwagen der Illinois-Central-Bahn für den Weltausstellungs-verkehr in Chicago.

(National Car and Locomotive Builder 1892, Octbr. Engineering News 1892, November, S. 462; 1893, Mai, S. 408. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 12 auf Taf. XLII.)

Um den starken Verkehr zwischen Chicago und dem Weltausstellungsplatze bewältigen zu können, ohne große Aufwendungen für neue, zu Zeiten gewöhnlichen Verkehrs nicht erforderliche Personenwagen zu machen, hat die Illinois-Central-Eisenbahn die hierfür erforderlichen Wagen nach der in den Fig. 1—12, Taf. XLII dargestellten Anordnung in der Absicht gebaut, dieselben nach Schluß der Ausstellung in Vieh- und Fruchtwagen umändern zu lassen. Besonderer Werth wurde darauf gelegt, für den in Frage stehenden Zweck Wagen zu besitzen, welche eine große Anzahl von Reisenden fassen und dabei doch ein schnelles Ein- und Aussteigen der letzteren gestatten. Aus diesem Grunde wurde der Wagen nicht, wie sonst gebräuchlich, mit Endeingängen versehen, sondern es wurden acht, nur durch die Rücklehnen der quer zum Gleise gestellten Bänke getrennte Abtheile mit 2032^{mm} hohen und 559^{mm} breiten Eintrittsöffnungen an jeder Längsseite des Wagens angeordnet (Fig. 1 u. 6, Taf. XLII). Die Wagen besitzen, weil sie nur in den Sommermonaten Verwendung finden sollen, keine Thüren. Gegen das Herausfallen der Reisenden

*) S. auch Organ 1893, S. 21.

schützen eiserne Stangen, welche von einem Ende des Wagens aus mittels eines Hebels gleichzeitig bewegt werden können, gegen die Unbilden der Witterung leinene Vorhänge, welche die Thüröffnungen erforderlichen Falles in ganzer Höhe verschließen (Fig. 1 u. 2, Taf. XLII). Gestell, Stirnwände und Decke stimmen mit der für Güterwagen gebräuchlichen Bauart überein, sodafs demnächst nur die Bänke zu entfernen und die Längswände umzubauen sind. Wagenritte sind nicht vorgesehen, weil die Bahnsteige der Stationen in gleicher Höhe mit dem Wagenfußboden liegen.

An jeder Längsseite des Wagens befinden sich 7 Fenster mit festen Rahmen (Fig. 1, 2, 3 und 6, Taf. XLII). Die Beleuchtung geschieht durch 2 Lampen, welche in den entgegengesetzten Ecken beider Wagenenden angebracht sind. Die Wagen erhalten Westinghouse-Bremse, welche auf die Achsen beider Drehgestelle wirkt. Letztere werden in der für Tender und Güterwagen von 22 680 und 27 216 kg Tragkraft gebräuchlicher Bauart und nur mit dem Unterschiede hergestellt, dafs an Stelle der für gewöhnliche Güterwagen gebräuchlichen, in Gruppen zu je 4 Stück angeordneten Spiralfedern Blattfedern treten, wie solche bei Vieh- und Fruchtwagen Verwendung finden.

Die Bauart der Drehgestelle ergibt sich aus den Fig. 9 bis 12, Taf. XLII. Jedes Drehgestell hat 1524^{mm} Achsstand und besitzt einen hölzernen Hauptträger von 305^{mm} Breite und 267^{mm} Höhe. Die gußeisernen Scheibenräder von 914^{mm} Durchmesser sind unter einem Drucke von 37,4 bis 41,3 t auf die aus bestem Eisenschrott geschmiedeten Achsschäfte geprefst. Die Achsschenkel haben 114^{mm} Durchmesser bei 203^{mm} Länge und laufen in aus 1 Theil Zinn und 8 Theilen Kupfer bestehenden Lagerschalen. In der Quelle sind die Ansprüche angegeben, welche seitens der Illinois-Central-Eisenbahn an die zu den Wagen zu verwendenden Eisen- und Holzarten (Fichte, Eiche, Esche, Pappel, Mahagoni und Kirschbaum) gestellt werden.

Die Reisenden sollen in diesen Wagen sehr dem Luftzuge und Staube ausgesetzt und die Ausstellungszüge der Illinois-Central-Bahn daher wenig beliebt sein. —k.

Druckregler für Luftbremsen von Chapsal.

(Revue industrielle 1893, April, No. 13, S. 121. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnung Fig. 18, Taf. XXIX.)

Ingenieur Chapsal der französischen Ostbahn verlangt von den Luftbremsen hauptsächlich die beiden Eigenschaften; Schnellwirkung und scharfe Einstellbarkeit in weiten Grenzen, welche nicht von allen bestehenden Bremsen gleichzeitig erfüllt werden. Bei seinen Neuerungen sucht Chapsal dann die folgenden Bedingungen zu erfüllen. Gleiche grösste Bremskraft für dieselbe stärkste Druckabnahme der Hauptleitung wie bei den kräftigsten und schnellsten bestehenden Bremsen, und genaue Regelung für jeden Grad der Druckabnahme der Hauptleitung bis zur höchsten Bremskraft hinauf.

Chapsal führt zur Erfüllung dieser Bedingungen neben Bremscylinder, Hilfsbehälter, Anstellventil und Abblashahn noch einen abstellbaren Druckregler ein. Alle Theile sind, wie

Fig. 18, Taf. XXIX zeigt, möglichst unmittelbar ohne lange Leitungen verbunden, sodass keine Zeit- und Reibungsverluste die Schnellwirkung beeinträchtigen, doch aber sind alle Theile frei zugänglich. Nach Fig. 18, Taf. XXIX ist der — in Stahlblech oder Guß ausgeführte — Hilfsbehälter um den hier doppeltwirkenden Bremscylinder mantelförmig herumgelegt; soll der Cylinder nur einseitig wirken, so fällt die eine Hälfte der Anordnung weg. Das Anstellventil sitzt unmittelbar am Hilfsbehälter, der Druckregler auf einem kurzen Rohrstutzen, welcher durch den Hilfsbehälter zum Bremscylinder führt; beide sind durch ein kurzes, den Abblashahn tragendes Rohr verbunden und auf kürzestem Wege mit der Hauptleitung in Verbindung gebracht. Die Zuleitung zum Druckregler trägt den Dreiweghahn, welcher den Druckregler abstellt. Die in Fig. 18, Taf. XXIX gezeichnete Stellung entspricht gelöster Bremse. Der Druck der Leitung hat den Kolben des Anstellventiles gehoben, um dessen Randnuth die Luft in den Hilfsbehälter strömt. Der auf dem Kolben befestigte Schieber stellt die Verbindung zwischen der Leitung zum Druckregler bzw. Bremscylinder und der Außenluft her, die Luft des Bremscylinders bläst durch das in der Seitenwand des Druckreglers angebrachte, sich nach außen öffnende Federventil ab, und die großen Federn der Bremskolben drücken diese ein.

Wird der Druck p in der Hauptleitung um d vermindert, so schiebt der Druck des Hilfsbehälters den Kolben des Anstellventiles vor, und dieser schließt dann die Zuleitung zum Druckregler von der Außenluft ab, verbindet sie aber mit dem Hilfsbehälter, sodafs dessen Luft nun einströmen kann. Diese schließt das oben erwähnte Ausströmungsventil fest, und tritt zwischen das obere Sitzventil und den oberen kleinen Kolben des Druckreglers ein. Da der kleine Kolben um so viel mehr nutzbare Druckfläche (f_{kl}) hat, als das Sitzventil (f_v), dafs bei gewisser Druckminderung d durch sie auch noch der Druck der verminderten Spannung $p-d$ in der Hauptleitung auf die Fläche f_b^u der am andern Ende der Kolbenstange des Druckreglers angebrachten Biegehaut überwunden werden kann, — die übrigens auch durch einen Kolben gleicher Druckfläche ersetzbar ist — so wird der Druckregler bei einer gewissen Druckminderung d_0 das Sitzventil zum Bremscylinder öffnen, sodafs Luft aus dem Hilfsbehälter in diesen einströmt. Die Gleichung, welche diese mindeste Druckminderung d_0 festlegt, für die zuerst Bewegung des Druckreglers eintritt, lautet also:

$$pf_{kl} \geq (d-d_0) f_b^u + pf_v \text{ oder } d_0 \geq p \frac{f_b^u + f_v - f_{kl}}{f_b^u}.$$

Ist nun der Durchmesser der Biegehaut = dem des kleinen Kolbens und die Kolbenstange durchweg gleich stark, so ist $f_{kl} =$ der obere Druckfläche f_b^o der Biegehaut, also:

$$d_0 \geq p \left(1 - \frac{f_b^o}{f_b^u} + \frac{f_v}{f_b^u} \right).$$

Nun ist aber $\frac{f_b^o}{f_b^u}$ nahezu = 1, also wird d_0 nur wenig gröfser als $\frac{f_v}{f_b^u}$ zu sein brauchen, d. h. der Druckregler spielt schon bei sehr geringen Druckminderungen.

Wird der Grenzwert d_0 nun überschritten, so öffnet der Druckregler das Ventil zum Bremscylinder und die Luft des

Hülsbehälters strömt in diesen ein, zugleich aber durch die Längsbohrung der Kolbenstange des Druckreglers in den Raum zwischen der Biegehaut und dem großen Kolben der Druckfläche f_{gr} . Da der Raum zwischen beiden Kolben der Aufsenluft zugänglich ist, so entsteht nun eine Vergrößerung der Kräfte, die das Ventil zuschließen, also weiteres Einströmen in den Bremszylinder zu hindern suchen. Wird zunächst angenommen, daß der Druck p im Hülsbehälter und Bremszylinder hierbei unveränderlich bleibt, so wirken nun folgende Kräfte im Druckregler:

- von aufsen auf die Biegehaut $(p-d) f_b^u$,
- auf Biegehaut und großen Kolben $p(f_{gr} - f_b^o)$,
- auf den kleinen Kolben und den Kolbenstangenquerschnitt $p f_b^u$,

wenn von dem Druckunterschiede der Aufsenluft auf den großen und kleinen Kolben abgesehen wird. Daraus folgt, daß der Bremszylinder wieder geschlossen wird, wenn

$$(p-d) f_b^u + p(f_{gr} - f_b^o) - p f_b^u = 0 \text{ oder } d = p \frac{f_{gr} - f_b^o}{f_b^u} \text{ wird.}$$

Wird das Verhältnis des Flächenunterschiedes zwischen großem Kolben und Innenfläche der Biegehaut zur Aufsenfläche der Biegehaut $\frac{1}{n}$ genannt, so ist $d = \frac{1}{n} p$ oder $p = nd$, d. h. der Druck im Bremszylinder ist gleich dem n -fachen der Druckminderung d . Da man n nun ganz in der Hand hat, so ist die Bremse mittels dieses Druckreglers in weiten Grenzen einstellbar. Wäre z. B. $n = 2$ gemacht, so ist die Pressung im Bremszylinder doppelt so groß, wie die Druckermäßigung in der Hauptleitung.

Nun ist aber die oben gemachte Annahme, daß der Druck im Hülsbehälter nach Oeffnung des Ventiles zum Bremszylinder unveränderlich bleibe, nicht richtig. Es kann vielmehr, wenn V_1 der Inhalt des Hülsbehälters und der Leitungen, V der des Bremszylinders abzüglich der Kolben ist, aus der Pressung des Behälters bei Oeffnung des Ventiles bis zum Druckausgleiche im Bremszylinder höchstens die Pressung x nach

$$x = \frac{p \frac{V_1}{V} + 1}{\frac{V_1}{V} + 1} \text{ *)}$$

entstehen. Bei den gewöhnlichen Verhältnissen der Westinghouse-Bremse ist $p = 4,1 \frac{V_1}{V} = 5,68$, also $x = \frac{4,5,68 + 1}{5,68 + 1} = 3,55$ at.

Da nun die Pressung im Bremszylinder das n -fache der Druckminderung der Hauptleitung beträgt, so muß die Druckminderung $\frac{x}{n}$ betragen, wenn die volle Bremskraft ausgenutzt werden soll. Unter obigen Verhältnissen müßte man also zur Erzielung voller Bremskraft eine Druckminderung von $\frac{3,55}{2} = 1,775$ at auf $4 - 1,775 = 2,225$ at eintreten lassen; innerhalb dieser Grenzen ist dann genaue Einstellung möglich. Eine eigentliche Schnellbremse wird die gezeichnete Anordnung

aber nicht liefern, da die Fortpflanzung der Bremskraft allein von der der Luftwelle vom Hahne auf der Locomotive aus abhängig ist. Uebrigens kann derselbe Druckregler offenbar in jede Bremsart, also auch in die eigentlichen Schnellbremsen eingeschaltet werden.

Beim Losbremsen wird die Oberseite des kleinen Kolbens und durch das seitliche Federventil zugleich der Bremszylinder mittels des Anstellventils mit der Aufsenluft verbunden. Der Kolben des Druckreglers schließt also den entleerten Bremszylinder ab. Will man den Druckregler ausschalten, so öffnet man den Dreiweghahn vor der Biegehaut; der Druck von aufsen auf diese wird dann aufgehoben und das Ventil des Bremszylinders bleibt dauernd geöffnet. Man kann also mittels des Druckreglers und des Dreiweghahnes je nach der Beschaffenheit der sonst im Zuge vorhandenen Bremsen auf große oder geringe Einstellbarkeit einrichten. Auch wenn bei ungleicher Empfindlichkeit der Schnellbremsen verschiedener Wagen einige geneigt sein sollten, zu früh anzufassen, so wird der Uebelstand durch den Druckregler gemildert, weil er immer nur den n -fachen Druck der Druckminderung giebt, und letztere in dem gedachten Falle für die wenigen angreifenden Bremsen noch gering sein wird.

Da die Kolben des Reglers nur beim Anbremsen, nicht dauernd wirken, so haben sie Metalledichtung erhalten, welche dauerhafter ist, als die mit Lederstulpen.

Beim Zerreißen eines Zuges im hinteren Theile greifen die letzten Bremsen am schnellsten an, weil der Druck der Bremszylinder gleich dem n -fachen der Druckminderung an ihrer Stelle, und letztere in der Nähe des Bruches augenblicklich größer ist, als vorn im Zuge.

Neueste Form des Anstellventiles der New-York-Air-Brake-Gesellschaft. *)

(Railroad Gazette 1893, April, S. 260. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnung Fig. 13, Taf. XXVII.)

Die älteren Formen des Anstellventiles, von denen die erste nicht genügend schnell wirkte, die zweite Schwierigkeiten beim Lösen der Bremsen ergab, haben wir an der angegebenen Stelle beschrieben, die in Fig. 13, Taf. XXVII dargestellte neueste dritte Gestalt wirkt wie folgt.

Die Hauptleitung schließt bei 30,28 an, für die regelmäßige Dienstbremsung geht die Luft über 25,12 nach A, umströmt den Kolben 3 durch Furche B und gelangt durch C, D, E in den hier anschließenden Hülsbehälter. Läßt man eine geringe Druckminderung langsam eintreten, so geht Kolben 3 unter dem Ueberdrucke des Hülsbehälters nach links, schließt zuerst die Einströmungsfurche B, schließt dann die Verbindung 27, 48, 38, F des Bremszylinders mit dem Auslasse F in die Aufsenluft durch den Schieber 38, welcher durch den Behälterdruck und Blattfeder 9 auf seine Sitzfläche gedrückt wird, und öffnet dann den Schieber der Oeffnung 48, durch welche nun die Behälterluft in den Bremszylinder geht; Schieber 48 wird durch Schneckenfeder 49 niedergedrückt. Da nun die Pressung im Behälter schnell fällt, so sinkt sie bald so weit, daß der verbliebene Leitungsdruck den Kolben 3 wieder etwas

*) In der Quelle ist diese Formel irrthümlich mit $x = \frac{p \frac{V_1}{V} - 1}{\frac{V_1}{V} + 1}$ angegeben.

*) Vergl. Organ 1892, S. 159 u. 162.

zurückschiebt, dieser öffnet dann die Furche B noch nicht, schließt aber 48 und läßt 38 F geschlossen. Die Bremsung ist dadurch also begrenzt. Will man stärker bremsen, so erniedrigt man den Druck der Hauptleitung etwas mehr und das Spiel wiederholt sich, bis sich der Druck im Bremszylinder und Hilfsbehälter ausgeglichen haben, und so die höchste Bremskraft der gewöhnlichen Betriebsbremsung erreicht ist.

Bei diesen langsamen und geringen Druckminderungen wird auch der oben dem Behälterdrucke durch H, und unten dem Leitungsdrucke durch K ausgesetzte Kolben 13 niedergehen, jedoch mit so geringer lebendiger Kraft, daß er auf die Stange 15 des Ventils 14,20 aufschlagend nicht im Stande ist, den Widerstand der Feder 16 zu überwinden, sodafs sein Niedergang gar keinen Erfolg hat. Bei Wiederherstellung des vollen Leitungsdruckes geht 3,13 wieder nach oben, Kolben 3 nach rechts, 48 wird geschlossen und der Bremszylinder durch 38 F nach außen geöffnet, während durch Furche B neue Luft aus der

Leitung nach E in den Hilfsbehälter strömt; die Bremsen sind gelöst.

Wird nun der Druck in der Leitung schlagartig und erheblich vermindert, so wirkt die Betriebsbremsung durch Kolben 3, 38, 48 wie oben, aber nun geht 13 mit solcher Gewalt nieder, daß 16 zusammengedrückt, 14,20 geöffnet wird und nun Leitungsluft durch die Rückschlagklappe 21,23 und den Verbindungskanal J zugleich auch unmittelbar aus der Leitung in den Bremszylinder strömt, und diesen für Gefahrbremsung scharf anzieht. Bei Wiedererhöhung des Leitungsdruckes kehrt alles in die Ausgangsstellung zurück und die Bremsen sind gelöst.

Ein Mangel des Anstellventiles, dessen Tragweite noch nicht ganz festgelegt ist, liegt darin, daß die Sicherung gegen unbeabsichtigte Gefahrbremsung in der Stärke der Feder 16 liegt, deren Verstärkung aber andererseits die Wirkung der Einrichtung für Gefahrbremsung in Frage stellt. Hier muß der richtige Mittelweg noch durch Versuche festgestellt werden.

S i g n a l w e s e n .

Slater und Barnes' Signal für Wegeübergänge.

(Railroad Gazette 1893, März, S. 208.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 3, Taf. XXVI)

Das Warnungssignal von Slater und Barnes wird von der ersten Achse eines herannahenden Zuges zum Läuten gebracht, wenn diese bis auf 300 m herangekommen ist, und wird von der letzten Achse wieder abgestellt, wenn diese ebensoweit über den Uebergang hinausgefahren ist.

Die Anlage ist für das von beiden Seiten befahrene Gleis einer eingleisigen Bahn am verwickeltesten, sie soll daher für einen solchen Fall beschrieben werden. 300 m vor und hinter dem Uebergange, sowie an diesem selbst steht je ein von den Radreifen niederzudrückender Hebel nach Fig. 1, Taf. XXVI. Der Hebel 1 drückt den Kolben 2 nieder und mittels dieser Luft in die Leitung 3 zum Stromschlusse, für die elektrische Verbindung der drei Stellen; 4 ist ein starker Gummibuffer, welcher verhindert, daß der Hebel durch eine geringere Kraft als eine Radlast versehentlich oder böswillig niedergedrückt wird, Feder 5 hebt den Kolben nach jedem Radübergange wieder an. Die kurze Leitung 3 führt nun zum elektrischen Stromschlusse einer kleinen Streckenbatterie, wie er im untern Theile von Fig. 2, Taf. XXVI dargestellt ist. 6 ist ein Rückschlagventil, das jede Luftverdünnung in Leitung 3 sofort beseitigt. Die Luft in 3 hebt das sofort wieder niederfallende Ventil 7, und dann den nicht ganz dicht schließenden Kolben 8, welcher emporgeschleudert wird, bis er die seitlichen Bohrungen des Cylinders bedeckt, und dann im obern Cylindertheile mit der engen Bohrung einen Luftbuffer findet, der zu hartes Aufschleudern hindert. Je nach dem Grade seiner Dichtigkeit sinkt Kolben 8 nun schneller oder langsamer wieder nieder. Bei der Anhebung hat die Kolbenstange die durch ihr Gewicht niedergedrückten Stromschlußfedern 9 freigegeben, welche sich gegen die Anschläge 10 legen und so den Strom schliessen. Der sinkende Kolben unterbricht den Strom wieder. Von den beiden, behufs jederseitiger

Benutzung der Vorrichtung vorgesehenen Stromschlüssen kommt jeweils nur der eine zur Verwendung. Am Anfang und Ende der Sicherungsstrecke steht der Hebel mit Luftdruckzylinder und der beschriebene Stromschluß, der nach Schließung durch ein Rad innerhalb der durch das Absinken von 8 bedingten Zeit wieder aufgehoben wird.

Am Uebergange selbst steht außerdem noch die Läutewerkschaltung, im obern Theile von Fig. 2, Taf. XXVI dargestellt. Der von dem Stromschlusse an einem der Streckenden kommende, von der ersten Achse eines nahenden Zuges geschlossene Strom tritt bei 11 ein, geht durch den T-förmigen Vertheilungshebel 12 und den Schluß 13 durch den Elektromagneten 14 zur Erde oder Batterie bei 15. Magnet 14 zieht den Anker 16 an, welcher durch den Klinkhebel 17 selbstthätig in gehobener Stellung festgeklinkt wird, und bei 18 den Schluß der Ortsbatterie herstellt, die die Glocke oder ein Signal betreibt. Die Glocke ist also solange angestellt, wie 18 geschlossen, d. h. 16 durch 17 festgeklinkt bleibt.

Kommt nun die erste Achse an den Hebel am Uebergange, so wird auch hier der Kolben 8 aufgeworfen, der aber hier nicht die Verbindung 9—10 zu schliessen bestimmt ist, sondern mit dem obern Kopfe unter den Vertheilungshebel 12 stößt und Verbindung 13 löst. Hebel 12 fängt sich auf dem obersten Zahne des Hängeankers 19, kann also nicht wieder absinken, klinkt aber mit dem Arme 20 den Anker 16 aus dem Klinkhebel 17 los, sodafs die Glocke nun abgestellt wird, da der Magnet 14 schon durch die Lösung von 13 außer Thätigkeit gesetzt wurde. Andererseits läßt nun Arm 21 den Schluß 22 zu, sodafs der bei 13 unterbrochene Streckenstrom nun über 22 einen Weg zum Elektromagneten 23 offen findet. Kommt die erste Achse am andern Streckenende an, so sendet sie nun wieder einen Strom von hier aus nach 11, der über 22 den Magneten 23 bethätigt, den Hängeanker 19 anzieht, und 12 auf den zweiten Zahn von 19 fallen läßt. Erst wenn

die letzte Achse den dritten Stromschluss so lange verlassen hat, dass der dortige Kolben 8 inzwischen wieder niedersinken konnte, wird dieser Streckenstrom wieder unterbrochen, der Hängeanker 19 durch sein Winkelgewicht wieder nach rechts geschlagen, und dadurch 12 zum Herabsinken in die tiefste Lage auf 13 gebracht. Damit ist dann alles für das Ankommen des nächsten Zuges von irgend einer Seite wieder in den ursprünglichen Zustand versetzt.

Das Lätewerk selbst ist in Fig. 3, Taf. XXVI dargestellt. Es wird durch eine Batterie von 6 Leclanché-Zellen be-
 thätigt, und die Bewegung erfolgt durch eine Vereinigung von Solenoid und Elektromagnet, welche mit einer Vorrichtung für selbstthätige Stromunterbrechung ausgestattet ist. Es werden jedoch da, wo Preßluft zur Verfügung steht, Preßluftlätewerke

mit elektrischer Anstellung vorgezogen, wozu dann nur eine Leclanché-Zelle erforderlich ist.

In zweijährigem Betriebe solcher Verrichtungen sind Störungen nicht vorgekommen, sie werden mehrfach als Ersatz für ältere Lätewerke mit Schienenstromkreis eingeführt.

Webb und Thompson's elektrischer Blockstab.

(Railway Engineer 1893, April, S. 123. Mit Abbildungen.)

Wir haben das Wesen des elektrischen Blockstabes für die Sicherung des Betriebes auf eingeleisigen Strecken bereits Organ 1891, S. 131 beschrieben, verweisen aber wegen der eingesandten Beschreibung und Darstellung auf die angeführte Quelle.

B e t r i e b .

Beschreibung und Ergebnisse des ungarischen Zonentarifs.

(Glaser's Annalen f. G. u. B. vom 15. März 1891, Seite 121; mit Tabellen und Zeichnungen.)

Vortrag des Ministerialrath und Director der ungarischen Staatsbahnen Schober aus Budapest, gehalten im Verein für Eisenbahnkunde.

Die Verhältnisse vor Einführung des Zonentarifs werden geschildert, die dringend auf eine Aenderung der bestehenden Beförderungspreise hinwiesen. Die früheren Preise waren hoch, weil noch eine staatliche Steuer von 20 % darauf ruhte.

Die Erfahrung zeigte, dass durch Herabsetzung der sogenannte Nachbarverkehr gehoben wird. Ferner ergab sich, dass billige Reisen für große Entfernungen eingerichtet werden mussten. Endlich sollte das Fahrkartenwesen und die Ueberwachung vereinfacht werden. Es sollte Grundsatz sein, dass jede Station Zonenmittelpunkt sei.

Ein Kostenvergleich ergab eine voraussichtliche Minder-
 einnahme von 2 Millionen Gulden; dem stand eine Mehreinnahme von 1,42 Millionen Gulden gegenüber. Der Fehlbetrag konnte nur durch eine Verkehrssteigerung um 25 % ausgeglichen werden. Der Tarif baut sich nach 14 Zonen auf. Die erste Zone ist 25 km lang, es folgen 10 Zonen von je 15 km Länge, die 12. und 13. Zone sind je 25 km lang; zur 14. Zone gehört jeder Reiseweg über 225 km bis zur Grenze des Bahnnetzes. Neben dieser Gruppe für den Fernverkehr wurde noch eine in zwei Zonen getheilte Gruppe für den Nachbarverkehr eingerichtet.

Dieser Gesamttarif wurde gleichzeitig auf den ungarischen Staatsbahnen, der Zagoriener Bahn, Nordostbahn und den ungarischen Linien der Kaschau-Oderberger Bahn eingeführt.

In die erste Zone des Nachbarverkehrs gehört in der Regel die Strecke der Ausgangsstation bis zur nächsten Station, sowie bis zu der nächsten darüber hinausliegenden Haltestelle. Die zweite Zone umfasst in der Regel die Strecke bis zur zweiten Station bzw. bis zur ersten darüber hinausliegenden Haltestelle.

Die Fahrkarten für den Nachbarverkehr gelten nur für Personenzüge; für Eil- und Expreszüge sind Fahrkarten für den Fernverkehr zu lösen.

Im Fern- und Nachbarverkehre wird die Entfernung von einer Haltestelle bis zur nächsten Station oder von einer Station bis zur nächsten Haltestelle nicht in Berechnung gezogen. Die Fahrgäste fahren daher diese kleine Strecke umsonst.

Die Budapester Stationen bilden, ebenso wie die Station Agram einen tarifmäßigen Schnittpunkt. Demgemäß sind bei Reisen über diese Stationen hinaus die Fahrgebühren von Budapest bzw. Agram bis zur Ausgangsstation stets besonders zu bezahlen. Die Fahrpreise sind von den zwei letzten Zonen abgesehen in arithmetischer Reihe aufgebaut. Die Preisverhältnisse der drei Wagenklassen sind 1 : 1,6 : 2. Die Personenzugfahrpreise sind ungefähr 20 % billiger, als die der Eilzüge.

In der 2. bis 11. Zone decken sich die Zonenfahrpreise mit denen der preussischen Rückfahrkarten. Im Uebrigen nähern sich die Sätze dem belgischen Tarife. In den Zonenfahrpreisen ist noch die 20 % ausmachende Staatssteuer enthalten.

Im Nachbarverkehr sind folgende Sätze angenommen:

	I.	II.	III.
1. Zone	30	15	10 Kreuzer
2. „	40	22	15 „

Aus volkswirtschaftlichen Gründen sind noch weitere Fahrpreismäßigungen vorgesehen. Arbeiter werden zu mindestens 30 Mann zu halben Preisen befördert. Feldarbeiter genießen zu mindestens 10 Mann auch schon gleiche Ermäßigungen.

Das Fahrkartenwesen zeigt eine große Vereinfachung, ebenso die dazu gehörige Gepäckabfertigung.

Es bestehen 3 Gattungen für Fahrkarten: eine für Nachbarverkehr und zwei für Fernverkehr. Die ersteren sind zu je 10 Stück auf 1 Blatt gedruckt. Der Name der Ausgangsstation wird von der Personenkasse mit dem Stationsstempel aufgedruckt. Entweder werden die Tagesstempel an den Personenkassen ebenfalls aufgedruckt oder dies geschieht durch Thürsteher beim Eintritte in den Wartesaal. Doch ist es den Reisenden gestattet, selbst das Datum der Abreise mit Tinte einzusetzen.

Für den Fernverkehr gibt es Fahrkarten nach Edmonson und »Blanko«-Fahrkarten. Die Entwerthung der Edmonson's-

schen Fahrkarten seitens der Schaffner erfolgt mit der Lochzange.

Die »Blanko«-Fahrkarten können nur für solche Reisen ausgegeben werden, welche von der Station der Ausgabestelle nach einer Station der beteiligten Bahn oder zurück stattfinden. Dieselben werden seitens der Stationen nur für solche Verkehre benutzt, welche wegen zu schwachen Bedarfes nicht mit Edm onson'schen Zonenkarten versehen sind. In fremden Ausgabestellen (Post- und Telegraphenämtern, Tabakhandlungen, Gasthöfen u. s. w.) werden ausschließlich »Blanko«-Karten ausgegeben. Die größten Stationen haben nur 92 Gattungen Fahrkarten, nämlich für den Nachbarverkehr für 2 Zonen 3 Classen und für die III. Classe Kinderkarten = 2 . 4 = 8; für Fernverkehr für 14 Zonen 2 Zuggattungen und 3 Classen 14 . 2 . 3 = 84, zusammen 92 Gattungen. Blankofahrkarten haben sie nicht.

Auf kleinen Stationen sinkt diese Anzahl auf die Hälfte und noch weiter, besonders da, wo kein Schnellzugverkehr stattfindet.

Gepäckfreiheit besteht nicht. Für die Abfertigung der unbegewogen zur Aufgabe gelangenden Gepäckstücke sind 5 Arten Gepäckscheine zu 25 Kreuzer, 50 Kreuzer, 1, 2 und 4 Gulden vorgesehen, nach folgendem Gepäckzonen tarif:

	Gewicht bis 50 kg	bis 100 kg	über 100 kg
erste Zone bis 55 km	25	50	100 Kreuzer
zweite « « 100 «	50	100	200 «
dritte « über 100 «	100	200	400 «

Die Verrechnung der Gepäckscheine erfolgt in derselben Weise wie die der Fahrkarten.

Die Abfertigung von abgewogen zur Aufgabe gelangenden, sowie nach fremden Bahnstationen zu befördernden Gepäckstücke geschieht mit gewöhnlichen Scheinen. Die Ueberwachung im Gepäckverkehre ist besonders einfach. Die fünf verschiedenen Arten von Gepäckscheinen werden in Blocks von je 100 Stück an die Gepäckträger verausgabt und der Gepäckträger hat den Geldbetrag der verausgabten Scheine an die Cassen einzuzahlen. Auf jedem Schein muß die Bestimmungsstation eingetragen sein. Für jedes Gepäckstück ist neben dem Beklebzettel ein besonderer Aufgabeschein auszustellen.

Bei diesen Einrichtungen ist das Tarifmaterial der einzelnen Stationen sehr einfach. Auf einem Blatte steht der ganze Personentarif. Der Tarif weist sämtliche Stationen der 1. bis 13. Zone auf, alle nicht genannten gehören zur 14. Zone. Bei der Zuteilung der Stationen hat man nicht streng an den Entfernungen festgehalten, sondern hat den Tarif beweglich gemacht. Besonders beachtenswerth ist die Einrichtung des Budapester Schnittpunktes. Die Erfahrung zeigte, daß für den inneren Verkehr kein Bedürfnis vorlag über Budapest hinauszufahren. Der Verkehr hat sich bei der Hauptstadt gebrochen. Die geographische Lage rechtfertigte überdies diesen Tarifschnittpunkt; denn Budapest liegt von den Grenzstationen 360—400 km, von Belgrad 350 km, von Fiume 600 km, von Wien 270 km entfernt. Für den durch Ungarn sich bewegenden Durchgangsverkehr liegt also bis Budapest ein die Anfangslänge der vierzehnten Zone erheblich übersteigende Reiselänge vor.

Für den Verkehr Wien-Budapest brachte der Tarif eine Ermäßigung von 20 %; dadurch stieg die Zahl der Reisenden aufs Doppelte. Der Durchgangsverkehr von und nach Rumänien wurde durch den Zonentarif erobert.

Von den Privatbahnen hat die Kaschau-Oderberger-Bahn den Tarif für ihre ungarischen Strecken eingeführt. Das Abrechnungsverfahren ist ein sehr einfaches. Die Kaschau-Oderberger-Bahn bekommt 3 % des Werthes der ihren Verkehr betreffenden Fahrkarten der 14. Zone, von allen übrigen Karten behält jede Bahn das, was sie einnimmt.

Die Ergebnisse des Tarifs haben die Erwartungen weit übertroffen. Es sind im ersten Jahre rund 2 Millionen Gulden mehr vereinnahmt. Diese Verkehrszunahme ist ohne Einstellung neuer Züge und Wagen erfolgt. Die Ausnutzung der Plätze stieg von 24 auf 34 %. Der Schnellzugverkehr ist von 414,000 auf 972,000 Reisende, der Personenzugverkehr von 5,270,000 Reisende auf 12,500,000 gestiegen; die Mehrausgaben sind für das 2. Jahr zu 800,000 Gulden veranschlagt (sie waren im ersten Jahre viel geringer), die Einnahme zu 3,000,000 Gulden. Es hat also durch Herabsetzung des Tarifs eine gewaltige Steigerung des Verkehrs und sehr bedeutende Erhöhung der Einnahmen stattgefunden.

Wi.

Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

Elektrische Eisenbahnen.

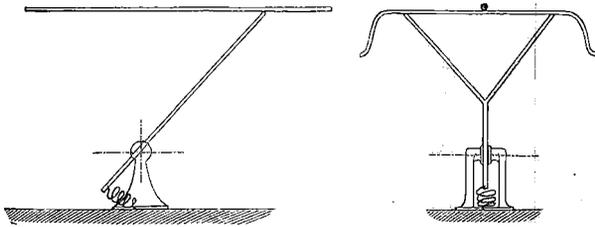
(Zeitschrift d. österr. Ingen.- u. Arch.-Vereines 1892, Hefte 6, 7, 8.
Mit Abbildungen.)

Während der elektrischen Ausstellung zu Frankfurt a. M. wurden 3 Arten von elektrischen Straßenbahnen im Betriebe vorgeführt. Siemens & Halske betrieben eine Linie mittels Speicher und gleichzeitig mit oberirdischer Stromzuleitung, Schuckert & Co. eine andere mittels unterirdischer Stromzuleitung, wobei der Strom von Schleif-Schienen entnommen wurde, welche erst durch den Zugkraftswagen selbst in den Hauptstrom eingeschaltet wurden, im Allgemeinen also stromlos waren.

Bei der Siemens'schen Bauart wurde die Stromzuführung dadurch bewirkt, daß gegen den an Säulenauslegern befestigten Leitungsdraht ein wagerechtes Messingrohr mittels eines zweiarmigen Hebels und einer Feder (Textabbildung Fig. 50, S. 238) angedrückt wurde. Der Wagen konnte sich also gegen den Draht seitlich bewegen, ohne daß der Strom unterbrochen wurde. Die Antriebsmaschine war mit dem Drehgestelle des Wagens verbunden, wie Textabbildung Fig. 51 (S. 238) angiebt.

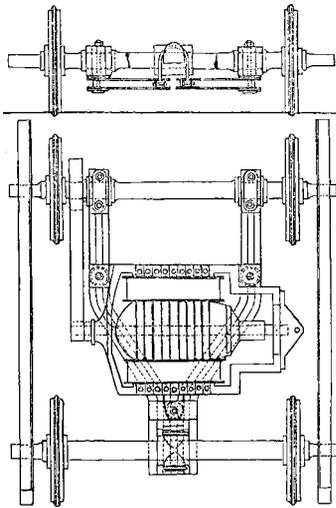
An die Beschreibung dieser Anordnungen knüpft Ingenieur L. Spängler in der Quelle eine Betrachtung über Vortheile und Nachtheile des Betriebes mit elektrischen und mit Dampf- Locomotiven. Im Allgemeinen wird gesagt, daß die letzteren

Fig. 50.



200 bis 300 PS. durchschnittlich wirklich leisten können, der Bau der ersteren in solcher GröÙe aber heute keine Schwierigkeiten mehr bietet. Außerdem können mehrere Drehgestelle eines Zuges, ja schließlic alle Achsen*) mit Dynamomaschinen versehen werden, wodurch das Zuggewicht für die Zugkraft nutzbar gemacht wird. Die Elektrolocomotiven sind daher ohne Bedenken auch bei Vollbahn-Betrieb zuzulassen, Schwierigkeiten kann nur die Stromzuführung machen, jedoch ist durch Erhöhung der Spannung über 500 Volt, welche für Menschen und Thiere ungefährlich sind, und Theilung langer Strom-Versorgungs-Linien in mehrere Unter-Abtheilungen mit besonderen Erzeugungs- oder Uebertragungs-Stationen je in der Mitte des Versorgungs-Gebietes jetzt schon eine günstige Lösung herbeizuführen. Besonders werden die Vortheile der ruhigeren Belastung des Oberbaues und der Vermeidung des Mitschleppens von Kohlen und Wasser bei elektrischem Betriebe hervorgehoben.

Fig. 51.



Durch Zahlenangaben wird nachgewiesen, wie stark der Wirkungsgrad der Dampf-Loconotiven in Steigungen und mit zunehmender Geschwindigkeit fällt. Für Tender-Maschinen wird folgender Wirkungsgrad angegeben, wobei die Fortbewegung und Hebung der Locomotive selbst nicht in die Rechnung einbezogen ist.

Steigung ‰	Wirkungsgrade in ‰				
	5	10	15	45	75
Geschwindigkeit in km/St.					
0	99,6	99,2	98,8	96,4	94,0
10	98,8	97,5	96,3	88,9	81,6
25	97,5	95,0	92,5	77,5	62,5
70	94,7	89,4	84,1	52,3	20,5
100‰	93,0	86,0	79,0	37,0	—
250‰ (Rigi)	83,0	66,0	49,0	—	—
500‰ (Pilatus)	66,5	33,0	—	—	—

Diese Zusammenstellung beleuchtet grell die bekannte Thatsache, daß Steigung und Geschwindigkeit einen großen

*) Vergl. Organ 1892, S. 243.

Einfluss auf den Wirkungsgrad ausüben. — Noch mehr zu Ungunsten des heutigen Locomotiv-Betriebes fällt ein Kostenvergleich aus, da hierbei noch in Rücksicht zu ziehen ist, daß die Locomotiven wegen mangelhafter Dampfausnutzung und starker Wärmeverluste während der Fahrt und durch wiederholtes Auskühlen und Anheizen des Kessels dreimal so viel Kohlen verbrauchen, als große Verbundmaschinen mit Dampf-niederschlag, daß auch der Betrieb einer großen Kraft-erzeugungsstelle billiger wird, als der einzelner Maschinen. Während bei einer elektrischen Bahn für 1 nutzbare P. S. auf die Stunde bei 60 % Wirkungsgrad der elektrischen Uebertragung nur etwa 1,83 kg Kohlen verbraucht werden sollen, wird für Dampfbahnen der mittlere Kohlenverbrauch an guter Steinkohle bei vollständiger Ausnutzung des Locomotiv-Gewichtes für die Zugkraft angegeben auf:

Zuggeschwindigkeit km/St.	Tenderlocomotiven auf Steigungen.				Locomotiven mit Schlepp- tender auf Steigungen.			
	0‰	10‰	20‰	25‰	0‰	10‰	20‰	25‰
15	3,018	3,055	3,094	3,22	3,02	3,15	3,29	3,35
45	3,055	3,160	3,280	3,31	3,08	3,52	4,13	4,39
75	3,092	3,276	3,480	3,60	3,14	4,00	5,53	6,30

und bei vollständiger Ausnutzung, wenn also das Kesselgewicht nicht zur Zugkraft beiträgt, auf:

Steigung ‰	Zug-Fahrgeschwindigkeit in km/St.				
	5	10	15	45	75
0	3,01	3,01	3,04	3,10	3,19
10	3,04	3,08	3,12	3,37	3,67
25	3,08	3,16	3,24	3,88	4,80
70	3,17	3,36	3,57	5,73	14,63
100	3,22	3,49	3,80	8,11	—
250	3,61	4,55	6,12	—	—
500	4,51	9,09	—	—	—

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, dass der Verlust in der Stromleitung bedeutend höher angenommen werden kann, ohne daß der elektrische Betrieb dem mit Dampf-Maschinen nachsteht. Da, wo das Locomotiv-Gewicht zur Fortbewegung des Zuges nicht erforderlich ist (also bei Zahnradbahnen) bietet der elektrische Betrieb den größten Vortheil.

Es wird ferner noch eine lange Reihe von Vortheilen des elektrischen Betriebes aufgeführt. Nachteile stehen diesen nicht gegenüber, denn auch ein Versagen der Erzeugungstelle wird sich bei zweckmäßiger Anordnung und genügender Bereitschaft vermeiden lassen. Dem Einwande, daß die elektrische Ausrüstung große Anlagekosten erbeische, wird entgegengestellt, daß die elektrische Bahn durch Einführung großer Steigungen und scharfer Krümmungen billiger angelegt werden könne, als Dampfbahnen. Bei Einführung scharfer Bögen geht nun freilich der Vortheil verloren, daß wegen des ruhigen Ganges der Zugmaschine die Geschwindigkeit erhöht werden kann. Immerhin wird jeder Leser des Aufsatzes zu der Ueberzeugung gelangen, daß es in Zukunft nothwendig sei, bei dem Entwerfen von Bahnen mit starken Steigungen jedesmal zu untersuchen, ob nicht der elektrische Betrieb dem mit Dampf-

maschinen vorzuziehen sei. Bei Anwendung der Zahustange wird man dem elektrischen Betriebe von vornherein den Vorzug geben.

Weniger Vortheil bietet der Betrieb mit Speichern, da diese das Gewicht des Zuges sehr stark vermehren und in doppelter Anzahl vorhanden sein müssen, um während des Ladens den Betrieb aufrecht zu erhalten. Im Allgemeinen sind jedoch die an den Speichern in den letzten Jahren erzielten Verbesserungen so bedeutend, daß diese Betriebsart für kleineren Arbeitsbedarf sehr wohl in Wettbewerb treten kann. Außerdem wird sich den Speicher-Wagen dadurch ein großes Feld eröffnen, dass sie den Verschiebedienst auf den Bahnhöfen versehen. Als Kohlenverbrauch für 1 nutzbare P. S. wird nur 1,6 kg/St. angegeben.

Zum Schlusse wird darauf hingewiesen, daß es durch Einführung elektrischer Bergbahnen auch gelingen wird, die jetzt nutzlos geleistete Arbeit des Zuges bei der Fahrt in Gefällen für die Stromerzeugung auszunutzen, das heißt den einen Zug durch die Stromerzeugung zu bremsen und den gewonnenen Strom zum Hinaufziehen eines in der Steigung befindlichen Zuges mit zu benutzen.

Mögen die Vortheile, welche sich der Verfasser von der Einführung des elektrischen Betriebes verspricht, zur Zeit auch noch nicht erreichbar erscheinen, so muß doch der Behauptung voll beigepflichtet werden, daß die Elektrizität bei Bergbahnen in Zukunft eine große Rolle spielen wird, um so mehr, da oft Wasserkräfte zur Verfügung stehen.

H. S.

Die Kreis Altenaer Schmalspurbahnen.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1891, 11. März, No. 10 A, S. 107.)

Die Schmalspurbahnen des Kreises Altena werden beschrieben. Dieselben bestehen aus 3 Strecken, zusammen 35 km lang, liegen zu $\frac{6}{7}$ der Länge auf öffentlichen Straßen, zu $\frac{1}{7}$ auf eigenem Bahnkörper. Die Spurweite beträgt 1,0 m, die stärkste Steigung 1 : 25, der kleinste Krümmungshalbmesser 45 m. Der Oberbau ist eiserner Langschwellenoberbau, die 9,0 m langen Schienen wiegen 15,9 kg für das lfd. Meter und sind auf 8,9 m langen Schwellen von 12,5 kg Gewicht für das lfd. Meter befestigt. Die Gleisbettung besteht aus Packlage und Kleinschlag.

Die Fahrgeschwindigkeit beträgt für Güter- und gemischte Züge 15 km, für Personenzüge 20 km in der Stunde. Die Betriebsmittel bestehen aus 9 dreiachsigen Tenderlocomotiven von

18 t Dienstgewicht, 16 Personenwagen, 5 Post- und Gepäckwagen, 129 Güterwagen von 5 t Ladefähigkeit. Sämmtliche Betriebsmittel sind mit der Heberlein-Bremse versehen, die Personenwagen außerdem mit einer Gewichtsbremse.

Es bestehen 6 Bahnhöfe (darunter 3 Anschlußbahnhöfe), 11 Haltestellen, 11 Haltepunkte. Die Bahnhöfe sind mit Empfangsgebäuden ausgerüstet. Es bestehen ferner 5 Locomotivschuppen, 7 Wasserstationen, sowie 1 Ausbesserungswerkstätte, wo sämmtliche Ausbesserungen bis auf das Abdrehen der Radreifen besorgt werden.

Auf den Bahnhöfen und 3 Haltestellen sind besondere Stationsbeamte angestellt, an den übrigen Stellen wird der Personen- und Güterverkehr durch Privatpersonen vermittelt, hier ist alsdann der Zugführer der verantwortliche Beamte. Zwei Bahnaufseher besorgen die Bahnunterhaltung.

Es bestehen nur Lokaltarife.

I. Personenverkehr.

	Einfache Fahrt	Rückfahrt	
2. Classe	9 Pfg.	13 $\frac{1}{2}$ Pfg.	für das Kilometer
3. «	6 «	9 «	« « « «

Arbeiterwochenkarten 1,6 Pfg. für das Kilometer.

II. Gütertarif.

1. Eilgut 3,0 Pfg. für 100 kg/km,
2. Stückgut 1,5 « « 100 «
3. Allgemeine Wagenladungsklasse A¹ und B 1,0 Pfg.,
4. Sondersatz für A², I, II, III 0,6 Pfg,

Hierzu kommt noch eine Abfertigungsgebühr.

1. Eilgut a) bis zu 6 km Entfernung 12,0 Pfg. für 100 kg
b) weitere Entfernung 20,0 « « 100 «
2. Frachtgut a) bis zu 6 km Entfernung 6 « « 100 «
b) weitere Entfernung 10 « « 100 «
3. Allg. Wagenladungsklasse a) bis zu 6 km Entfg. 7—9 Pfg.
b) weitere Entfernung 8—11 «

Für Massengüter in Wagenladungen bestehen Ausnahmesätze. An den Uebergangsstationen wird das Umladen durch vertragsmäßig verpflichtete Unternehmer besorgt. Die Umladegebühr beträgt

8 Pfg. für 100 kg für Eilgut,
2 « « 100 « « Wagenladungen,
für Frachtgut wird nichts berechnet.

Das Unternehmen ist eine Actien-Gesellschaft mit 2,1 Mill. Mark Anlagekapital. Der Directionssitz ist Altena. W.

Technische Litteratur.

Die Drahtseilbahnen der Schweiz. Ergebnisse einer auf Veranlassung des kaiserlichen Ministeriums für Elsass-Lothringen unternommenen Studienreise. Von K. Walloth, kaiserlichem Regierungs- und Baurath in Colmar. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag, 1893. Mit 10 Tafeln. Preis 11 M.

Der stattliche Grosquartband, welcher die Ergebnisse der Studienreise enthält, bringt eine der vollständigsten Darstellungen schweizerischer Ausführungen des wichtigen Verkehrsmittels der Drahtseilbahn, welche bisher erschienen sind. Nach allgemeinen Bemerkungen über die Betriebsarten mit stehender Kraftmaschine, mit Wasserüberlastung und mit oder ohne Gegenseil werden

19 Drahtseilanlagen eingehend beschrieben, bei jeder wird namentlich die gegenseitige Abhängigkeit der Anordnung des Längengefälles und der Betriebsart theoretisch erörtert und der ausgeführte Längenschnitt mit dem theoretischen verglichen. Besondere Aufmerksamkeit ist selbstverständlich den Sicherungsanlagen gegen Absturz, d. h. den Bremsen gewidmet. Eine besondere Erörterung hätte vielleicht noch der Einfluß des Ortes der Aufstellung der Kraftmaschine auf Anlage und Betrieb der durch Maschinenkraft betriebenen Seilbahnen verdient. Bei der neuerdings gegenüber den Zahnstangenbahnen wieder erheblich gewachsenen Bedeutung der Seilbahnen, namentlich für solche Anlagen, bei denen die Höhe in einer nahezu unveränderlichen Steigung bei nicht zu großer Länge der Bahn erklommen wird, und bei denen sehr starke Steigungen nicht vermieden werden können, begrüßen wir diese vollständige Zusammentragung des in der eigentlichen Heimath der Seilbahnen auf diesem Gebiete geleisteten als ein wirksames Förderungsmittel allgemeiner Bekanntschaft mit den bisherigen Erfahrungen und den aus diesen folgenden besten Grundlagen für derartige Verkehrsanlagen.

Im Reiche des Geistes. Illustrierte Geschichte der Wissenschaften, anschaulich dargestellt von Karl Faulmann, k. k. Professor. Wien, Hartleben, 1893, in 30 Lieferungen zu 0,5 Mk. Lieferung 1.

Der Zweck des Werkes ist durch den Titel klar angegeben, es wird beabsichtigt, die Entwicklung der Wissenschaft kurzgefaßt vorzuführen, wobei als wichtigstes Mittel die getreue Wiedergabe von Zeichnungen, Abbildungen und Karten zur Verwendung kommt, welche dem besprochenen Zeitabschnitte entstammen, um so auch dem Auge die Eigenart jedes Zeitalters vorzuführen.

Der Verfasser hebt hervor, daß das Eindringen in die Geschichte der Wissenschaften nicht wegen Stoffmangel, sondern im Gegentheile wegen einer solchen Ueberfülle von Ueberlieferungen schwierig sei, daß man deren auch nur oberflächliche Bewältigung jedem Einzelnen gar nicht zumuthen dürfe. Durch Herausgreifen der wichtigsten Gegenstände und kurz zusammengedrängte Schilderung der Entwicklung will das Werk jedem den verbindenden Faden bieten, der ihm zwischen den herausgerissenen Gebieten seines Sonderfaches fehlt. Dieses Bestreben erkennen wir als ein berechtigtes und nützlich an, und wünschen dem Werke, daß es das gesteckte, nicht leicht zugängliche Ziel in der That erreichen möge.

Hilftabellen für Holzbau. Berechnet und zusammengestellt von Carl Hartwig, königlichem Regierungsbaumeister. Berlin, J. Springer, 1893. Preis 2,40 M.

Das kleine Heft enthält 3 Zusammenstellungen für die erforderlichen Widerstandsmomente gleichmäßig belasteter Balken, für die erforderlichen Trägheitsmomente und Querschnitte von auf Längsdruck beanspruchten Hölzern und eine übersichtliche Vereinigung der Trägheitsmomente, Widerstandsmomente und

Querschnitte rechteckiger und runder gegebener Querschnitte. Die letzte ist auch zum Ablesen des Inhaltes, des Gewichtes und des Preises von Hölzern verwendbar. Die Benutzung der Zusammenstellungen ist kurz und klar erläutert, und die Anordnung des ganzen einfach und zweckmäßig, so daß wir der Ansicht sind, das Heft mit der besonders in Tasche beigefügten dritten Zusammenstellung werde den häufig mit der Berechnung von hölzernen Tragwerken Beschäftigten von großem Nutzen sein. Wir sprechen die Hoffnung aus, daß das Heft durch die gebotenen Erleichterungen Anlaß zu sorgfältigerer Berechnung hölzerner Tragwerke werden möge, als sie jetzt leider meist üblich ist.

Der äußere Eisenbahn-Betrieb. Gemeinfachlich bearbeitet von J. Brosius, Königl. Eisenbahndirector zu Harburg und R. Koch, Oberinspector der Königl. Württembergischen Staats-Eisenbahnen. Wiesbaden 1893, J. F. Bergmann. Zweite umgearbeitete und verbesserte Auflage.

II. Band: Die Eisenbahn-Betriebsmittel. Locomotiven und ihre Leistungsfähigkeit. Verbrauch an Locomotivmaterialien, Entfernung der Kohlen- und Wasserstationen. Selbstkosten der Züge. Die neueren Eisenbahn-Bremsarten. Personen-, Post-, Gepäck-, Vieh- und Güter-Wagen. Draisinen. Preis 5,60 M.

III. Band: Bau- und Unterhaltung der Eisenbahnen. Projectiren von Bahnen, Feldmefskunst, Baumaterialien, Erdarbeiten, Fundirungen, Handwerkerarbeiten. Gebäude und bauliche Anlagen. Wasserstationen. Herstellung und Unterhaltung des Oberbaues. Drehscheiben und Schiebebühnen. Weichen und Signalstellwerke. Preis 5,40 M.

IV. Band: Der Eisenbahn-Zugförderdienst. Signaldienst, Stationsdienst, Wagendienst, Betriebs-Maschinendienst, Locomotiv-Fahrdienst, Fahrdienst, Streckendienst. Preis 5,60 M.

Die ausführliche Inhaltsangabe zeigt zur Genüge, um welche Gegenstände es sich in diesen 3 Bänden der zweiten Auflage handelt. Wie in allen Arbeiten der bekannten Verfasser findet man auch hier wieder eine äußerst knappe und leicht falsche Darstellungsweise, an der vor allem der Umstand mit Bezug auf das Ziel des Werkes: Eingehende Unterweisung der Beamten in allen Zweigen des äußeren, d. h. außerhalb der reinen Verwaltungsstellen zu leistenden Dienstes besonders werthvoll erscheint, daß sie unmittelbar aus der eigenen Erfahrung der Praxis hervorgehend, alle, auch die dem Theoretiker nebensächlich erscheinenden Punkte, in das ihnen gebührende Licht stellt. An Zeichnungen, Textabbildungen und der Mittheilung von Mustern der Vordrucke für die statistischen und sonstigen Betriebsberichte und Eintragungen ist nicht gespart, und wie es bei den Arbeiten der Verfasser die Regel ist, sind alle dienstlichen Vorschriften, Erlasse und Gesetze durchaus mit dem neuesten Wortlaute mitgetheilt; so ist namentlich die neue deutsche Signalordnung zur vollen Geltung gebracht, obwohl sie dieselbe Jahreszahl trägt, wie die neue Auflage.

Das Buch erscheint durch diese Eigenschaften befähigt, den Eisenbahnbeamten ein verlässlicher Wegweiser in allen Zweifeln zu sein, und da auch die Ausstattung die bekannte gediegene des Verlages ist, stehen wir nicht an, das Werk unserm Leserkreise warm zu empfehlen.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie*).

Norme pratiche dettate da una elletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico-editrice Torinese, Turin, Mailand, Rom und Neapel.

Heft 78, Vol. II, Theil 1: Wärterhäuser, Haltestellen, Bahnhöfe 1. und 2. Classe. Von Ingenieur Stanislao Fadda. Fortsetzung. Preis 1,6 M.

Heft 79, Vol. III, Theil 1: Achsen, Räder und Radreifen für Locomotiven. Von Ingenieur Felice Biglia. Fortsetzung. Preis 1,6 M.

Heft 80, Vol. III, Theil 2: Achsen, Räder und Radreifen für Wagen. Von Ingenieur Felice Biglia. Preis 1,6 M.

Ueber ein Probeheizen im städtischen Schlachthause zu Frankfurt a. M.

Bericht im Auftrage des Kommission für das Probeheizen, erstattet von Paul Schubbert, Offenbach a. M. Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine.ENZ und Rudolph, Frankfurt a. M.

Das kleine Heft giebt eine genaue Schilderung und die Ergebnisse eines Wettheizens an der genannten Stelle, an dem sich 23 Heizer beteiligten. Es ist höchst beachtenswerth durch die Aufschlüsse, welche es über den Einfluss der persönlichen Gewohnheiten der einzelnen Heizer auf die Leistungsfähigkeit der Kesselanlage giebt, und durch die Klarheit, mit der bestimmte Gewohnheiten als gute oder schlechte hervortreten.

Vorträge über Baumechanik), gehalten an der k. k. deutschen**

technischen Hochschule in Prag, von K. v. Ott. III. (Schluss-) Theil, enthaltend die neue Brückenverordnung***), die Prüfung der Baumaterialien, die graphische Bestimmung der Inanspruchnahme der einfachen und Fachwerk-Balken, die Statik der Dachträger der Bogen- und Hängebrücken. Prag, H. Dominikus 1893. Preis 10,4 M.

Der, wie der Verfasser in der Vorrede angiebt, unter mancherlei äußeren Schwierigkeiten entstandene 3. Band der Baumechanik schließt sich den früheren Werken des bekannten und beliebten Verfassers gleichartig an. Bei genügender Breite für ein leichtes Verständnis sind Längen vermieden, die Darstellung ist durchweg möglichst einfach gehalten, soweit die Vermeidung von Lücken nicht zur Verwendung verwickelter Theorien zwang, wie bei der Untersuchung statisch unbestimmter Bögen.

Das Werk erscheint daher zur Einführung in die Theorie der Bauwerke besonders geeignet.

*) Organ 1893, S. 166.

**) Organ 1889, S. 41.

***) Organ 1891, S. 153; 1893, S. 144.

Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen. Eine Anleitung zum Selbststudium der Telegraphen-, Telephon- und elektrischen Signal-Einrichtungen von R. Bauer, A. Prasch und O. Wehr. Wien, Pest, Leipzig A. Hartleben. Preis 6,0 M.

Das Werk bringt eine vollständige, und auch für den zunächst wenig Eingeweihten verständliche Behandlung aller derjenigen Anlagen im Eisenbahnwesen, welche bisher die Elektrizität als Uebertragungsmittel von Kraft oder Schall benutzt haben, von den noch nicht erprobten Vorschlägen für die Benutzung zur Zugförderung selbst absehend. Auch die theoretisch-physikalischen Grundlagen sind vorangeschickt, so daß erhebliche Vorkenntnisse bei Benutzung des Buches nicht erforderlich sind. Das Buch beschränkt sich auf den Stoff, welcher für die europäischen, insbesondere die Verhältnisse in Deutschland und Oesterreich hauptsächlich von Bedeutung ist und die Beschreibungen sind in unmittelbarem Bezug zur Verwendung der verschiedenen Einrichtungen im Eisenbahnbetriebe gebracht. Es erscheint daher besonders zur Unterweisung der Eisenbahnbeamten geeignet, welche darin alles Nothwendige finden, ohne sich das unmittelbar Verwendbare aus der Fülle einer allgemein theoretischen Behandlung herausuchen zu müssen.

Die Nothwendigkeit einer Revision des preussischen Enteignungs-

gesetzes*). Abänderungsvorschläge, verbunden mit dem Entwurfe eines neuen Enteignungsgesetzes nebst Motiven. Von Dr. jur. Georg Eger, Regierungsrath und Justiziar der Königl. Eisenbahn-Direction, Docent der Rechte an der Universität Breslau. Zweite Auflage. Breslau J. U. Kern, 1893. Preis 1,0 M.

Auf das Erscheinen der zweiten, z. Th. veränderten Auflage dieser Behandlung des wichtigen eisenbahnrechtlichen Gegenstandes machen wir besonders aufmerksam.

Meyer's Conversations-Lexikon. Fünfte gänzlich neubearbeitete Auflage. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut 1893.

Von dem Werke, dessen Erscheinen wir schon Organ 1893, S. 84, anzeigten, liegt nun der ganze erste Band vor, welcher nahezu den Buchstaben A umfaßt. Der Band entspricht dem, was wir früher aussprachen, vollkommen. Besonders rühmend ist hervorzuheben, daß das Werk auf dem in den früheren Auflagen grade von ihm am eifrigsten geförderten Wege der Darstellung nicht bloß in Wort, sondern auch in Bild rüstig vorwärts gegangen ist. Linienzeichnungen, Farbendrucke, Karten, kurz alle Mittel der darstellenden Künste sind ausgiebigst benutzt, um durch unmittelbare Anschauung das Verständnis zu erleichtern.

Die Bearbeitung des Stoffes ist durchweg bei aller Knappheit eine höchst gediegene, so daß die durch das Werk zu gewinnende Auskunft weit über die schlecht beleumundete »encyklopädische« hinausgeht und als gründliche Unterweisung

*) Organ 1892, S. 88.

bezeichnet werden kann, so weit es sich nicht um Fachstudien handelt, und selbst dieses wird in vielen Punkten in weitgehendem Maße berücksichtigt; wir heben in dieser Beziehung z. B. das Wort »Architektur« hervor.

Die neue Auflage entspricht dem alten Rufe dieses hervorragenden Nachschlagebuches in vollstem Maße und wir sind überzeugt, daß es auch den höchsten Anforderungen gerecht werden wird. Wir machen daher unsere Leser mit warmer Empfehlung auf das Erscheinen aufmerksam.

Die Rechtsurkunden der österreichischen Bahnen*). Sammlung der die österreichischen Eisenbahnen betreffenden Specialgesetze, Conzessions- und sonstigen Rechts-Urkunden. Herausgegeben von Dr. R. Schuster Edler von Bonnot, k. k. Ministerialsecretär und Dr. A. Weeber, k. k. Ministerialvicesecretär. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben. 12. und 13. Heft. Preis jedes Heftes 2,25 M.

In diesen Heften werden mitgetheilt: Der Schluß der Urkunden, betreffend die Eisenbahn Lemberg-Belzec (Tomaszów), dann die Gesamtheit der Urkunden der Mährischen Westbahn (Prossnitz-Trübau), der Buschtöhrader Eisenbahn, der Aussig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft, der Böhmisches Westbahn und der größte Theil der Urkunden der Böhmisches Nordbahngesellschaft.

Handbuch des preussischen Eisenbahnrechts).** Von Dr. jur. Georg Eger, Regierungsrath und Justiziar der Königl. Eisenbahn-Direction, Docent der Rechte an der Universität Breslau. Zweiter Band, dritte Lieferung. J. U. Kern, Breslau 1893. Preis 2 M.

Die Lieferung schließt das eisenbahnstrafrechtliche Verfahren ab und beginnt die Entwicklung des Eisenbahntransportrechts. Der letztere Theil des Inhaltes bildet den Grund für die lange Verzögerung des Weitererscheinens des Werkes, da er durch das am 1. Januar 1893 in Kraft getretene »internationale Uebereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr« wesentlich beeinflusst wird, welches also bei der Fertigstellung der vorliegenden Fortsetzung zu berücksichtigen war.

Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlussbahnen vom 28. Juli 1892, erläutert von W. Gleim, Geh. Ober-Regierungsrath und vortragender Rath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Zweite, ergänzte Ausgabe. Berlin, F. Vahlen, 1893. Preis 0,30 M.

Das Fehlen eines nach dem Buchstaben geordneten Sachregisters in der ersten Ausgabe, sowie die Ausführungsbestimmungen und Ministerialerlasse, welche zu dem Kleinbahngesetze inzwischen erschienen sind, bilden den Grund der schnellen Wiederausgabe des Heftchens, welches bei der schnellen Ausdehnung der Kleinbahnen von besonderer Bedeutung ist.

*) Organ 1892, S. 248.

**) Organ 1892, S. 45.

Projets d'unification des filetages et des jauges de tréfilerie. Société d'encouragement pour l'industrie nationale. Paris, Chamerot et Renouard. 1893.

Der Vorsitzende der genannten Gesellschaft, E. Tisserand*), läßt durch ein Rundschreiben ein, sich bis zum 1. November 1893 über Vorschläge zu äußern, welche ein aus den Herren Colonel Pierre, Richard, Bienaymé, Sauvage und General Sebert bestehender Ausschuss auf Grund eines Gutachtens des Herrn Sauvage behufs Gewinnung einheitlicher metrischer Lehren für Schraubengewinde und Drähte ausgearbeitet hat. Das Gutachten enthält als Grundlage der gemachten Vorschläge eine sehr vollständige Sammlung der bestehenden Lehren verschiedener Länder und der sonstigen neuerdings gemachten Vorschläge, bietet also alle Mittel zu gründlicher Vertiefung in diesen Gegenstand. Es wäre zu wünschen, daß sich die hier angeregten Bestrebungen mit den seit längerer Zeit im Vereine deutscher Ingenieure eingeleiteten vereinigen, es wäre dann Aussicht vorhanden, zu metrischen Lehren mit weitem Gültigkeitsbereiche zu gelangen. Dem angeführten Ausschusse scheinen die deutschen Verhandlungen nicht in vollem Umfange bekannt zu sein, wenigstens findet sich in dem Gutachten nur ein mit dem Namen »Saarbruck« belegter Vorschlag, welcher wahrscheinlich die Vorschläge des Saarbrücker Bezirksvereines enthält.

Wir machen unsere Leser auf diese wichtige Bewegung aufmerksam, in der Hoffnung, daß sich viele derselben der Frage von großer Tragweite annehmen. Das Gutachten ist von der in der Fußnote angegebenen Stelle zu erhalten.

Der Militär-Anwärter, Zeitschrift für alle Militär-Anwärter der deutschen Armee.

Diese jetzt neu erschienene Zeitschrift wird zwei Male im Monate ausgegeben und bezweckt die Vertretung der Interessen der Militär-Anwärter auch bezüglich der Stellenvermittlung. Der Preis ist 1,8 M. für das Vierteljahr, 0,4 M. für eine Nummer.

Elektrotechnische Bibliographie. Monatliche Rundschau über die litterarischen Erscheinungen des In- und Auslandes, einschließlic der Zeitschriften-Litteratur auf dem Gebiete der Elektrotechnik. Unter ständiger Mitwirkung der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Leipzig zusammengestellt von Dr. Georg Maas. Leipzig 1893, J. Ambrosius Barth. Preis für 12 Jahreshefte M. 5,0.

Das Werk beabsichtigt eine laufende Uebersicht über das gesammte Gebiet der Elektrotechnik auch in ihren Bezügen zum Verkehrswesen, zur Heilkunde, zur Chemie u. s. w. zu geben, und zwar in der Gestalt nach bestimmter Stoffeinteilung geordneter Quellenangaben; die Thätigkeit grade auf diesem Gebiete ist zur Zeit eine so fieberhafte, daß der Versuch, übersichtliche stoffliche Zusammenfassungen in der Form von Fachberichten zu liefern, wiederholt an deren zu spätem Erscheinen scheiterten, während die jetzt gewählte Form ge-

*) M. le Président de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, Paris, 44 Rue de Rennes.

stattet, den Ueberblick über den Umfang, wenn auch nicht den Inhalt der neuen Erscheinungen stets bis in die letzte Zeit vor der Ausgabe vollständig zu erhalten. Das Unternehmen scheint uns daher zeitgemäß zu sein, und wird den an dem Gebiete der Elektrotechnik Beteiligten erhebliche Erleichterung in der Benutzung der Litteratur verschaffen.

Eisenbahn- und Post-Communicationskarte von Oesterreich-Ungarn 1893. Artaria, Wien. Preis 2 Kronen.

Diese für Auskunft über die Verkehrsverhältnisse Oesterreich-Ungarns höchst wichtige und bequeme Quelle haben wir bereits in früherer Ausgabe im Organe 1891, Seite 136, besprochen; wir machen unsere Leser auf das Erscheinen der auf den Stand von 1893 vervollständigten Ausgabe ausdrücklich aufmerksam.

Die Kohlenvorräthe der europäischen Staaten, insbesondere Deutschlands, und deren Erschöpfung. Von R. Nasse, Geh. Berg-rath und vortragender Rath im Ministerium für Handel und Gewerbe. Berlin 1893, Puttkammer und Mühlbrecht. Preis M. 1,0.

In der 55 Seiten enthaltenden Druckschrift ist eine äusserst vorsichtige Schätzung auf Grund einer Zusammentragung einer grossen Menge die Dauer der Kohlenvorräthe betreffenden Grundlagen vorgenommen. Nasse giebt die Vorräthe in Mitteleuropa, d. h. in England, Frankreich, Belgien, Deutschland und Oesterreich-Ungarn bei scharfer Schätzung zu 360 Milliarden Tonnen an, für die er bei gleichmässiger Vertheilung des Verbrauches durch Ausfuhr nach Mafsgabe der bisherigen Entwicklung 670 Jahre Verbrauchsdauer annimmt. Für Nordamerika ist die Schätzung auf Grund mangelhafterer Grundlagen 684 Milliarden Tonnen, die bisherige Entwicklung läfst aber dort einen Verbrauch erwarten, welcher eine Dauer von etwa 650 Jahren wahrscheinlich macht. Nasse kommt also zu dem Schlusse, dafs Nordamerika Europa durch länger verfügbare Kohlenvorräthe den Rang nicht ablaufen werde. Der Inhalt der Schrift ist ein höchst bedeutungsvoller und anregender, namentlich dadurch, dafs er so recht eindringlich, wenn auch unausgesprochen klar legt, wie dringend das Gelingen neuer Erfindungen bezüglich besserer Ausnutzung unserer, jetzt ungeheuerlicher Verschwendung ausgesetzten Kohlenvorräthe schon geworden ist.

Vorträge über Elasticitätslehre*) als Grundlage für die Festigkeitsberechnung der Bauwerke, von W. Keck, Professor an der technischen Hochschule zu Hannover. Zweiter Theil. Hannover, Helwing'sche Verlags-Buchhandlung, 1893. Preis 5,50 M.

Wie wir schon an früherer Stelle andeuteten, wendet der zweite Theil dieses Werkes die im ersten gewonnenen Grundlagen auf die Berechnung der Bauwerke, d. h. statisch bestimmte und unbestimmte Träger aller Art, Stütz- und Futtermauern und Gewölbe an.

*) Vergl. Organ 1893, S. 41.

Die Eigenart des ersten Bandes ist auch im zweiten folgerichtig beibehalten. Insbesondere ist die Behandlung der statisch unbestimmten Tragwerke knapp und übersichtlich behandelt, und die einschläglichen theoretischen Grundlagen sind bei völlig genügendem Umfange nicht weiter geführt, als es dem vorliegenden Zwecke entspricht.

Wir benutzen daher auch die Ausgabe des zweiten Bandes als Gelegenheit, das Werk allen denen zu empfehlen, denen es um eine sachgemässe und unmittelbare Einführung in das Gebiet der Festigkeitsberechnung von Tragwerken zu thun ist.

Catalog der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft zu Berlin über die Ausstellung der Gesellschaft in Chicago.

Auf diesen Catalog, welcher ein gutes Bild der bisherigen Thätigkeit der grossen Vereinigung älterer, die Elektrizität ausbeutenden Gesellschaften darbietet, machen wir unsere Leser besonders aufmerksam.

Le Répétiteur, The Repeater, Il Repetitore, Zeitschrift zur Uebung in den drei fremden Sprachen, erscheint am 1. und 15. jeden Monats, Berlin, Rosenbaum und Hart. Preis in Deutschland einschliesslich Zusendung vierteljährlich 1,20 Mk. für jede der drei Sprachen. Redacteurs Ch. Oudin, W. Wright, Marchese R. Barbaro di San Giorgio.

Die kleine Zeitschrift verfolgt den Zweck, ein Mittel zu fortlaufender Uebung und zum erfahrungsmässigen Erlernen der drei fremden Sprachen an die Hand zu geben. Sie bringt daher in jedem Hefte Abschnitte einer Erzählung und kleine Aufsätze in der fremden Sprache, denen eine vollkommen wörtliche, also nicht gut deutsche, Uebersetzung Wort für Wort untergedruckt ist. Die Grammatik wird als solche nicht behandelt, wichtige grammatikalische Hinweise erfolgen in Fussnoten. So kommt die besondere Darstellungs-, Auffassungs- und Denkweise der fremden Sprache auch für den noch Ueingekehrten klar zur Geltung, und wir glauben, dafs dieses Unternehmen in der That für solche, welche die grammatikalischen allgemeinen Grundbegriffe beherrschen, d. h. für ältere Schüler und Erwachsene von erheblichem Nutzen sein kann, wenn sie weniger die philologische Beherrschung, als die tatsächliche Verwendung der fremden Sprache in Wort und Schrift anstreben.

Traité d'exploitation des chemins de fer par A. Flamache, ingénieur des chemins de fer de l'État belge, chargé du cours de chemins de fer à l'Université de Gand, A. Huberti, Ingénieur, Professeur des cours de chemins de fer et de topographie à l'Université de Bruxelles, A. Stevart, Ingénieur en chef honoraire des chemins de fer l'État belge, Professeur honoraire à l'Université de Bruxelles, chargé du cours d'exploitation des chemins de fer à l'École des mines à Liège. 1. Band 1885, Brüssel, G. Mayolez; 2. Band 1887/89,

Brüssel, G. Mayolez; 3. Band 1892, Lüttich, Ch. A. Desoer. Zwei Bände IV u. V erscheinen noch bis Ende 1894. Preis der drei ersten Bände 65 M.

Dieses umfangreiche Werk behandelt im ersten Bande den Unterbau und Oberbau nebst einer kurzen Uebersicht über die wichtigsten Theile der Vorarbeiten, welche aber nicht abschließend, sondern nur soweit behandelt sind, wie es die Geschlossenheit des Werkes unbedingt erforderte. Der dritte der genannten Verfasser ist an diesem Theile nicht betheiligt.

Der zweite Band bringt in zwei gesonderten Abtheilungen die Erörterung des Signalwesens und der Bahnhöfe, während der dritte den Fahrbetriebsmitteln, ausschliesslich der Locomotiven und Tender, gewidmet ist. Die Behandlung ist eine sehr eingehende, wie auch die Ausstattung mit zahlreichen Zeichnungen auf guten, wenn auch nicht grade mustergültigen Tafeln beweist.

Wenn auch die Auswahl des Stoffes, namentlich für die erläuternden Quellen, in erster Linie belgischen und dann französischen Gewohnheiten und Anschauungen folgt, so ist doch auch in dieser Beziehung Einseitigkeit vermieden, insofern auch deutsche, englische und amerikanische Verhältnisse zur Würdigung gelangen.

Nach allem gestehen wir dem Werke einen Platz unter den beachtenswerthen grossen Sammelwerken und Lehrbüchern

über das Eisenbahnwesen gern zu, und machen unsere Leser auf dasselbe aufmerksam.

Geschäftsberichte und statistische Nachrichten von Eisenbahn-Verwaltungen.

1) Statistischer Bericht über den Betrieb der unter Königl. Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privat-Eisenbahnen. Mit Nachrichten über Eisenbahn-Neubau im Jahre 1892. Herausgegeben vom Königl. Sächsischen Finanz-Ministerium. Dresden, Druck von C. Heinrich. Mit einer Uebersichtskarte vom Bahnnetz und 5 graphischen Darstellungen. Nebst Beilage: Nachweisung der am Schlusse des Jahres 1892 bei den unter Kgl. Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnen vorhandenen Transportmittel mit Angabe ihrer Constructionsverhältnisse, Anschaffungs- und Unterhaltungskosten sowie Leistungen und Verbrauch an Heizmaterial.

2) Statistik des Rollmaterials der Schweizerischen Eisenbahnen nach dem Bestand am Ende des Jahres 1892. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahndepartement. Bern 1893.

3) 21. Geschäftsbericht der Direction und des Verwaltungsrates der Gotthardbahn, umfassend das Jahr 1892. Luzern, 1893.

C. W. KREIDEL'S VERLAG IN WIESBADEN.

Soeben ist erschienen:

FORTSCHRITTE DER TECHNIK DES DEUTSCHEN EISENBAHNWESENS IN DEN LETZTEN JAHREN.

SECHSTE ABTHEILUNG.

NACH DEN ERGEBNISSEN DER AM 9., 10. UND 11. JUNI 1893 IN STRASSBURG I. E. ABGEHALTENEN XIV. TECHNIKER-VERSAMMLUNG DES VEREINS
DEUTSCHER EISENBAHN-VERWALTUNGEN.

(ZUGLEICH ERGÄNZUNGSBAND XI ZUM ORGAN FÜR DIE FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.)

EIN QUARTBAND VON 484 DRUCKSEITEN MIT ABBILDUNGEN IM TEXT UND 13 LITH. TAFELN.

PREIS IN MAPPE 32 MARK 60 PF.