

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXIX. Band.

6. Heft. 1892.

Bahnerhaltung durch Haupt-Untersuchungen.

(Hierzu Zeichnung Fig. 1 u. 2 auf Taf. XXIV.)

(Schluß von Seite 171.)

Allgemeine Vorschriften, betreffend die Ausführung der Hauptuntersuchungen.

Hierfür gelten folgende Vorschriften:

Die Untersuchung folgt der Fahr- und Untersuchungs-Richtung. Sie geht, wo thunlich, vom Anfangs- gegen den Endpunkt der Linie. Bei zweigleisigen Linien erfolgt die Innehaltung dieser Richtung für eines der beiden Gleise; hat die Linie mehrjährige Wiederkehrdauer, so erfolgt die Untersuchung des andern Gleises entsprechend der Darstellung in Fig. 45.

Fig. 45.



Bei zwei- oder mehrgleisigen Linien mit einjähriger Wiederkehrdauer wird zuerst Gleis I auf der für das betreffende Jahr vorgeschriebenen Strecke vollständig untersucht; danach Gleis II u. s. w.

Die Untersuchung wird ohne Lücken durchgeführt.

Die Untersuchung beginnt am Anfangspunkte der Strecke.

Die angeführten Vorschriften bezwecken in erster Linie, den Vorgang möglichst übersichtlich zu gestalten und die Ueberwachung zu erleichtern. Sie erreichen diesen Zweck vollkommen. Allerdings ist die Anordnung von Fig. 45 nicht ganz folgerichtig, indem für Gleis II die Untersuchungsrichtung innerhalb der Strecke derjenigen im Abschnitte entgegengesetzt ist. Dies zu vermeiden, müßte nach der Darstellung in Fig. 46 revidirt werden.

Fig. 46.



Dadurch erhalte man aber örtlich gleich gelegene Linientheile der beiden Gleise, deren innerer Werth verschiedener ist, als bei der Anordnung von Fig. 45, welche daher den Vorzug verdient.

Häufige Ausnahmen werden nothwendig bezüglich der zwei zuletzt aufgeführten der obigen Regeln. — Ist beispielsweise an gewissen Stellen die Bettung so beschaffen: sandig, bezw. erdig, daß sie bei ganz trockenem, bezw. feuchtem Wetter keine gute Gleislage zuläßt (Unterkrampen mangelhaft, fast unmöglich, daher absichtliche Zustandsänderung der Bahn nur schädlich), so müssen diese Theile übersprungen und bei günstiger Witterung untersucht werden. — Oder liegt der Anfangspunkt der zu untersuchenden Strecke in einem tiefen Einschnitte, so kann es zur Zeit des Beginnes der Untersuchung nothwendig sein, an dieser Stelle den Zustand des Gleises vor der Hand zu belassen und mit der Untersuchung an einem Zwischenpunkte zu beginnen. — Schliesslich kommt es auch darauf an, wie die Arbeiter auf den Arbeitsplatz gelangen. Benutzen sie hierzu die fahrplanmäßigen Züge, so werden entfernte Strecken zu einer Zeit untersucht, wann der Fahrplan am besten mit der Arbeitszeit übereinstimmt, die Zeitverluste somit thunlichst herabgemindert werden. — Uebersprungene Strecken sind so bald wie möglich nachzuholen.

Gegen das Verfahren der Bahnerhaltung durch Hauptuntersuchungen erhobene Einwände.

Herr Freund sagt in der Beschreibung seines Verfahrens der Bahnerhaltung: »man muß darnach trachten, die Bahn in möglichst gutem Zustande zu erhalten, also in demjenigen Zustande, in welchem sie sich nach vollendetem Bau befindet.« Im bestmöglichen Zustand befindet sich die Bahn aber erst eine gewisse Zeit nach vollendetem Bau, nämlich dann, wenn sie eingefahren ist. — Nun wendet man gegen das neue Verfahren ein, daß es diesen eingefahrenen Zustand der Bahn

nicht nur gründlich und auf lange Strecken, sondern zum Theil ganz unnützerweise ändere, indem durch die Hauptuntersuchung Theile der Bahn in ihrem Zustande verändert werden, bevor sie dessen bedürfen. — Was zunächst den letztern Punkt betrifft, so haben wir früher schon darauf hingewiesen, daß in der That durch die Hauptuntersuchung unnütze Arbeit geleistet wird; aber wir haben auch gezeigt, daß dieser Nachtheil nicht im Wesen des Verfahrens begründet ist, sondern nur aus der mangelhaften Bahnausbildung hervorgeht. Je zweckentsprechender die Wahl der einzelnen Bahnteile ist, um so geringer wird diese überschüssige Arbeit, um so günstiger das wirtschaftliche Ergebnis. Die Hauptsache hierbei ist jedoch, daß die Betriebssicherheit der Bahn dadurch, daß einzelne Theile zu früh umgelegt werden, nicht leidet, sondern höchstens daraus Gewinn zieht. Beim bisher üblichen Bahnerhaltungsverfahren aber kann die unnütze Leistung, vornehmlich bestehend in den mannigfachen Zeitverlusten, die Betriebssicherheit gefährden. Eine Linie ist für den Betrieb um so schlechter, je ungleichartiger sie ist. Einen solch ungleichartigen Zustand herbeizuführen, ist das Verfahren der Bahnerhaltung mittels fliegender Arbeiterrotten wie geschaffen. Es wechseln gute, mittelgute und schlechte Strecken in rascher und bunter Reihenfolge miteinander ab. Beim Verfahren der Hauptuntersuchungen wird allerdings von Grund aus und auf lange Strecken geändert, aber beides sind keine Nachtheile, sondern Vortheile. Infolge der Umarbeitung langer Strecken vermindert man die so gefährlichen Uebergangsstellen aus guter zu schlechter Gleislage auf die denkbar kleinste Zahl, und durch die Freilegung des Gleises wird dem Vorarbeiter seine schwierigste Aufgabe: die Zustandsveränderungen der Bahn zu entdecken, ganz außerordentlich erleichtert. Das freigelegte Gleis kann er mit Muße in allen seinen Theilen untersuchen; thut er seine Pflicht, dann können ihm Fehler und Mängel nicht entgehen, und sind sie einmal festgestellt, so ist alles Erforderliche zur Abhülfe bei der Hand. — Wohl befindet sich nach vollendeter Arbeit die Strecke in einem neuen Zustande, aber dieser ist auf der ganzen Länge ein gleichmäßiger. Man wendet hier ein: »ein gleichmäßig betriebsunsicherer.« Durchaus nicht! Allerdings werden sich Senkungen des Oberbaues in lothrechter Richtung bemerkbar machen, aber diese sind auf der ganzen Strecke überall beinahe dieselben, bei sorgfältiger Arbeit sehr klein und deshalb nie gefährlich. Ueberdies wird auch den hieraus sich ergebenden Uebelständen sehr rasch abgeholfen, denn nachdem einige Züge über die untersuchte Strecke gefahren sind, wird nachgesehen und wo nöthig nachgeholfen: das genügt oft vollständig; immer ergibt aber ein zweites Nachsehen und etwaige Nachrichtung nach Verlauf von ein bis zwei Tagen eine vollkommene, ruhige Gleislage. Es beweist dies am besten, wie richtig es ist, auf die Gleichartigkeit des neuen Zustandes ein Hauptgewicht zu legen.

Muß hiernach zugegeben werden, daß die sichere Lage der Bahn in lothrechtem Sinne bei dem neuen Verfahren ungleich besser gewahrt erscheint, als beim alten, so wird dem gegenüber häufig auf die geringe seitliche Sicherheit einer gründlich durchgearbeiteten Strecke hingewiesen und daraus für die Hauptuntersuchungen ein Vorwurf abgeleitet. — In

dieser Beziehung weist Herr Freund darauf hin, daß nach auf der Ostbahn angestellten Versuchen eine genügende Widerstandsfähigkeit des Gleises gegen seitliche Verschiebung, möge das Gleis neu oder alt sein, fast allein durch die lothrechte Belastung durch den Zug herbeigeführt wird. Gefahr ist daher immer nur bei außerordentlichen Seitenwirkungen der Fahrzeuge vorhanden. Diese sind aber rein örtliche, und was nicht unmittelbar um den angegriffenen Punkt herum sich befindet, kommt im ersten Augenblicke des Angriffes gar nicht in Frage. Deshalb ist eine Strecke, welche nur auf Bruchtheile einer Schienenlänge umgearbeitet wurde, in seitlicher Richtung ebenso sicher oder unsicher, wie eine in ihrer ganzen Länge durchgearbeitete Linie. Letztere steht sogar unter günstigeren Bedingungen insofern, als bei ihr die lothrechten Schwankungen der Fahrzeuge geringer, wodurch auch die Anlässe zu wagrechten vermindert sind.

Aus dem Umstande, daß beim Verfahren der Hauptuntersuchungen der Vorarbeiter für den Bahnzustand mit verantwortlich ist, hat man eine oft stattfindende Materialauswechslung folgern wollen. Die Erfahrung zeigt jedoch, daß eine solche nicht vorkommt, und zwar aus einem sehr einfachen Grunde. Infolge des bei der französischen Ostbahn herrschenden Dienstbetriebes findet unter den einzelnen Rotten ein reger Wettstreit statt, worauf früher schon hingewiesen wurde. Das Bestreben jedes Vorarbeiters und jeder Rotte ist es, die ihnen zufallenden Obliegenheiten mit dem möglichst geringsten Arbeitsaufwande zu bewältigen und die Leistung innerhalb bestimmter Zeit auf das größtmögliche Maß zu steigern. Der Ersatz von Material nimmt aber viel Zeit in Anspruch, findet daher nur statt, wenn der Vorarbeiter die Ueberzeugung gewinnt, daß das in Frage stehende Material bei Belassung in der Bahn vor Eintritt der folgenden Hauptuntersuchung den Grenzwert der Abnutzung erreichen würde. Die Behauptung, es ver falle der Vorarbeiter in den gegentheiligen Fehler, d. h. er wechsele aus den eben angegebenen Gründen schadhafte Material zu spät aus, wird am besten durch die Thatsache widerlegt, daß auf der französischen Ostbahn seit Einführung des Verfahrens der Hauptuntersuchungen kein auf mangelhafte Bahnerhaltung zurückzuführender Unfall vorgekommen ist. Der Vorarbeiter weiß eben ganz gut, daß bei diesem Verfahren nicht nur mangelhafte Pflichterfüllung im großen Ganzen nachgewiesen werden kann, sondern daß es stets gelingt, Denjenigen herauszufinden, den die Schuld trifft.

Vorzüge des Verfahrens der Bahnerhaltung durch Hauptuntersuchungen.

Einige der Vorzüge des Verfahrens wurden bei Widerlegung der gegen dasselbe erhobenen Einwände bereits erwähnt; wir kommen darauf nicht mehr zurück. Einen Hauptvorteil des Verfahrens der Hauptuntersuchungen finden wir in dessen Uebersichtlichkeit. Wer sich mit der Unterhaltung zu beschäftigen hat, ist fortwährend genau darüber im Klaren, in welchem Zustande die Bahn an jeder einzelnen Stelle sein muß, sofern die geltenden Vorschriften über Durchführung des Verfahrens gewissenhaft befolgt worden sind.

Hieraus ergibt sich eine leichte und sichere Ueberwachung sowohl der Arbeitsleistung, als des Materialverbrauchs.

Die für jeden Vorgesetzten bestehende Möglichkeit, seine Untergebenen wirksam überwachen zu können, bedingt des Ersteren Verantwortlichkeit; sie gestattet ihm aber auch, den schuldigen Theil zu überführen. Deshalb kann beim Verfahren der Bahnerhaltung durch Hauptuntersuchungen jeder bei der Bahnerhaltung Beschäftigte seiner Stellung entsprechend, also in gerechter Weise, zur Rechenschaft gezogen werden.

Die angeführten Vorzüge sind in erster Linie moralischer Natur. In sachlicher Beziehung läßt sich Folgendes sagen:

Die durch das Verfahren begründete unnütze Arbeitsleistung ist eine sehr geringwerthige, weil das Hin- und Herwandern zwischen örtlich verschiedenen Arbeitsstellen eine seltene Ausnahme ist; weil die Arbeiten für jeden Tag vorher bestimmt sind, somit die Zeiteintheilung derart getroffen werden kann, daß Zeitverluste so viel als möglich vermieden werden; endlich, weil diejenigen Arbeiten, welche nothwendig sind, um eine frisch bearbeitete Strecke mit der unberührt gebliebenen zu verbinden, auf das kleinstmögliche Maß zurückgeführt werden, denn diese Arbeiten sind dieselben, mag die bearbeitete Strecke lang oder kurz sein, und sie erreichen daher beim Verfahren der Bahnerhaltung mittels fliegender Arbeiterrotten einen unvergleichlich höheren Betrag, als beim Verfahren der Hauptuntersuchungen. — Die bedeutendste Arbeit der Bahnerhaltung — die Hauptuntersuchung der Hauptgleise — kann in der hierfür günstigsten Jahreszeit vorgenommen werden, wodurch Größe und Güte der Leistung gehoben werden. — Da die schädlichen Spielräume beseitigt werden, bevor sie die Grenzwerte überschreiten, so ist die Materialabnutzung und damit der Materialverbrauch der kleinstmögliche. Der schädliche Spielraum nimmt nicht in geradem Verhältnisse zur Zeit zu, sondern die Zunahme ist eine raschere; das Gleiche gilt für das Verhältnis zwischen Materialabnutzung und Spielraum. — Die Anwendung der Langsamfahrtafeln wird so weit wie möglich beschränkt; dabei ist den Zugmannschaften der Ort, wo langsam gefahren werden muß, jederzeit vorher bekannt.

Leistung des einzelnen Arbeiters.

Die Leistung der Rottenarbeiter ist nach und nach auf die Höhe der Leistung bei Verdingung gebracht worden, ein Erfolg, der nur theilweise dem Verfahren als solchem zu verdanken ist. Bei der Erreichung dieses Ergebnisses hat vor Allem der Umstand mitgewirkt, daß Aenderungen im Rottenpersonal sehr selten eintreten, weil dieses gut bezahlt wird. So galten im Jahre 1890 in der ersten Abtheilung folgende Löhnungen:

Rottenarbeiter . . .	0,24 bis 0,352 M. für die Stunde.
Hilfsvorarbeiter . . .	960 < 1440 < < das Jahr.
Vorarbeiter . . .	1120 < 1920 < < <
Wärter . . .	880 < 1150 < < <
Hilfswärter . . .	96 < 225 < < <

Die von einem Arbeiter bearbeitete Gleislänge hängt natürlich sehr von den örtlichen Bedingungen ab, sie schwankt zwischen 0,6^m und 1,2^m in der Stunde, je nach der Zahl der neu zu dechselnden Schwellen; der allgemeine Mittelwerth ist 0,9^m.

Dieser steigt auf Strecken mit sandigem Schotter auf 1,0^m, sinkt dagegen bei Linien mit Schlägelschotter auf 0,8^m. Entsprechend den Tagelöhnen kommt somit 1^m bearbeiteten Gleises auf 0,28 bis 0,32 M. zu stehen.

Kosten der Bahnerhaltung beim Verfahren der Hauptuntersuchungen.

Läßt sich nach dem bisher Gesagten vermuthen, daß das neue Verfahren der Bahnerhaltung dem alten auch in wirthschaftlicher Beziehung überlegen sei, so liefern die folgenden Zusammenstellungen den Beweis für die Richtigkeit dieser Vermuthung. Zusammenstellung IX giebt eine Uebersicht der auf 4 verschiedenen Linien für die gesammte Bahnerhaltung erforderlichen Tagesschichten während eines Jahres. Ueberaschen muß hierbei, daß mit einer einzigen Ausnahme die Gesamtzahl der Schichten schon im ersten Jahre der Einführung des neuen Verfahrens ganz bedeutend gesunken ist. Die Zusammenstellung zeigt aber auch, daß man in dem Bestreben, die günstigsten wirthschaftlichen Ergebnisse zu erzielen, schließlich zu weit ging. Die Wiederkehrdauer einzelner Strecken wurde zu lang angenommen, die Arbeiterzahl nicht immer entsprechend dem Verkehre gesteigert. Die Fehler zeigten sich natürlich nicht sofort, sondern erst nach Verlauf einer gewissen Zeit. Heute haben sich die Verhältnisse so weit abgeklärt, daß die Ergebnisse von 1888—90 als endgültige gelten können; sie beruhen auf der vollständigen Durchbildung des Verfahrens in allen seinen Einzelheiten nach den früher angeführten Grundsätzen bezüglich der Arbeit als solcher und bezüglich der Bestimmung der Arbeiterzahl.

Die Zahlen der Zusammenstellung IX auf folgender Seite geben natürlich nur ein sehr unvollständiges Bild von der Leistungsfähigkeit des neuen Verfahrens. Dieses muß in um so günstigerem Lichte erscheinen, wenn man die Steigerung des Verkehrs mit in Betracht zieht. Nach Zusammenstellung X ergibt sich, auf 1 km Gleislänge berechnet, die jährliche mittlere Zugzahl für die Linien:

	1874	1890	Zunahme.
P. S. zu	70	94	35 %
P. M. <	88	114	30 <
G. C. <	106	166	57 <
L. M. <	103	147	43 <

Dabei haben Fahrgeschwindigkeit und Locomotivgewichte erheblich zugenommen, also auf eine Vergrößerung der Erhaltungsarbeiten hingewirkt. In entgegengesetzter Richtung thätig waren die verschiedenen, am Oberbau im Laufe der Jahre vorgenommenen Verbesserungen. Zusammenstellung X enthält genaue Angaben für den Ersatz der Schweißseisenschienen. Alle diese Verhältnisse gegen einander abzuwägen, ist schwierig. Aber wenn auch die günstige Wirkung der Verbesserungen des Oberbaues sehr hoch, die ungünstigen Wirkungen der erhöhten Achselbelastungen und Fahrgeschwindigkeiten dagegen sehr niedrig veranschlagt werden, so kann doch eine Vergleichung der in Zusammenstellung X und XI aufgeführten Verhältniszahlen keinen Zweifel darüber aufkommen lassen, daß das neue Verfahren der Bahnerhaltung ein ganz bedeutend günstigeres wirthschaftliches Ergebnis liefert, als das alte. Herr Freund

Zusammenstellung IX.

Gesamtzahl der für die Bahnerhaltung erforderlichen Tagesschichten auf vier verschiedenen Linien der französischen Ostbahn.

Jahr	Linie P.-S. zweigleisig 231 km vor 1884 136 km von 1884 an	Linie P.-M. zweigleisig 85,5 km	Linie G.-C. von 1887 an zweigleisig 33,2 km	Linie L.-P. eingleisig 6,8 km	Zusammen 356,5 km vor 1884 261,5 km von 1884 an	Bemerkungen
Bei Verfahren mittels fliegender Arbeiterrotten.						
1874	244903	80811	17059	3374	346167	
1875	248218	82821	14213	3790	349042	
1876	292588	76112	17485	3697	389882	
1877	288198	95401	23030	4359	410988	
1878	255427	84457	20944	6221	366949	
Bei Verfahren mittels Hauptuntersuchungen.						
1879	211304	68748	21363	2131	303546	
1880	189276	58052	12825	2722	262875	
1881	188394	55792	13099	2631	259916	
1882	185365	52916	12860	2488	253619	
1883	188403	53777	11817	2181	255978	
1884	131529	51989	11341	2412	197271	
1885	121213	51576	12064	2444	187397	
1886	109831	53241	14338	2334	179744	Die Vermehrung der Tagesschichten auf der Linie G.-C. in den Jahren 1886 und 1887 rührt vom Bau des zweiten Gleises her.
1887	93728	50099	17704	1937	163468	
1888 bis 1890	97000	52000	12000	2500	163500	Diese Zahlen haben sich nach genauer Abrechnung als etwas zu hoch gegriffen ergeben.

Zusammenstellung X.

Tagesschichten für die Bahnbewachung; Schienenmaterial und Verkehr in verschiedenen Jahren auf vier Linien der französischen Ostbahn.

Linie	Bahnbewachung Einheit = 1000 Tages- schichten				Verhältnis der Stahl- schienen zur gesamten Schienenlänge				Mittlere jährliche Zugzahl Einheit = 1000			Bemerkungen.
	1874	1879	1884	1890	1874	1879	1884	1890	1874	1884	1890	
Linie P.-S. alte Eintheilung (2. 231 km)	63,8	40,2	47,3 ¹⁾	—	10 0/0	45 0/0	80 0/0	—	15,0	20,5 ¹⁾	—	1) Diese Zahl bezieht sich auf das Jahr 1883. Die Vermehrung der Tagesschichten für Bahnbewachung auf den Linien P.-S. und P.-M., von 1879 auf 1884, rührt von der Einführung des Blockschutzes her; im Jahre 1877 betragen die Tagesschichten auf P.-S. 64800, auf P.-M. 29500. 2) Für die 136 km der Linie von 1890.
Linie P.-S. neue Eintheilung (2. 136 km)	—	—	32,3	26,0	—	—	100 0/0	100 0/0	18,5 ²⁾	24,5	25,5	
Linie P.-M. 85,438 km	27,7	19,6	22,0	22,0	—	22 0/0	65 0/0	100 0/0	15,0	—	19,5	
Linie G.-C. von 1887 an 2. 33,3 km	3,7	4,1	2,9	3,0	—	—	—	60 0/0	3,5	—	5,5	
Linie L.-P. 6,8 km	0,5	0,4	0,8	0,6	—	—	33 0/0	100 0/0	7,0	—	10,0	

Zusammenstellung XI.

Vergleichende Uebersicht der Tagesschichten für Bahnerhaltung im engern Sinne und Bahnbewachung auf vier verschiedenen Linien der französischen Ostbahn in den Jahren 1874 und 1890, auf 1 km und 1000 Züge berechnet.

	1874			1890			Verminderung von 1874 auf 1890			
	Bahn- bewachung	Bahn- erhaltung im engern Sinne	Zusammen	Bahn- bewachung	Bahn- erhaltung im engern Sinne	Zusammen	Bahn- bewachung	Bahn- erhaltung im engern Sinne	Zusammen	Verhältnis
Linie P.-S	18	52	70	8	20	28	10	32	42	60 0/0
Linie P.-M.	22	41	63	13	18	31	9	23	32	50 0/0
Linie G.-C.	32	115	147	16	50	66	16	65	81	55 0/0
Linie L.-P.	11	60	71	9	28	37	2	32	34	49 0/0
Mittel	20	52	72	11	23	34	9	29	38	53 0/0

schätzt die Ersparnisse, in allzugroßer Bescheidenheit, auf 15 % der gesammten Ausgaben des Bahnerhaltungsdienstes. Der Beweis, daß diese Zahl zu niedrig gegriffen ist, läßt sich an der Linie G. C. leicht führen. Diese blieb innerhalb des Zeitraumes 1874 bis 1883 in allen ihren Theilen dieselbe; dagegen haben Achsbelastung der Locomotiven und Fahrgeschwindigkeit etwas zugenommen, bedeutend gesteigert hat sich der Verkehr, nämlich um 29 %. Nun ergibt sich aber:

	1874 bis 1878	1879 bis 1883	Unterschied.
Mittelzahl der jährlichen Tagesschichten . . .	18546	14393	4153 = 22 %
Arbeitstage auf 1 km und 1000 Züge	159	96	63 = 40 %

Trotzdem die Bahnerhaltungsmannschaften in dem Zeitabschnitte von 1879 bis 1883 auf das neue Verfahren erst eingeebnet werden mußten und trotzdem die Betriebsverhältnisse während dieser Zeit sich ungünstiger gestalteten, als für die Zeit von 1874 bis 1878, hat das neue Verfahren die mittleren Ausgaben der Bahnerhaltung um volle 40 % vermindert; sogar die Tagesschichtenzahl hat erheblich, nämlich um 22 % abgenommen. Die Ersparnis, welche sich aus der Anwendung des Verfahrens der Bahnerhaltung mittels Hauptuntersuchungen ergibt, dürfte demnach mit 30 % wohl richtiger angegeben sein, als mit den von Herrn Freund angenommenen 15 %. Der getrennte Vergleich der Bewachung und der eigentlichen Unterhaltung der Bahn ergibt Folgendes:

	Bahn- bewachung		Unter- schied.	Unterhaltung		Unterschied.
	1874	1890		1874	1890	
P. S.	18	8	56 %	52	20	62 %
P. M.	22	13	41 %	41	18	56 %
G. C.	32	16	50 %	115	50	56 %
L. P.	11	9	18 %	60	28	53 %

Vorstehende Zahlen lassen deutlich erkennen, welche wirthschaftlichen Vortheile das Verfahren der Hauptuntersuchungen auch in der Bahnbewachung bedingt. Dabei ist nicht zu übersehen, daß auf P. S. und P. M. bei Einführung des Blockschutzes 21 beziehungsweise 12 Wärter neu eingestellt werden mußten.

Beim Verfahren der Unterhaltung durch fliegende Arbeiterrotten wird das Gleis von Zeit zu Zeit umgebaut, also auch eine Art Hauptuntersuchung vorgenommen. Diese ist aber nicht ein- für allemal zeitlich festgelegt, sondern wird nach

»Bedürfnis« vorgenommen, wobei gesagt werden darf, daß im Allgemeinen dieses »Bedürfnis« ziemlich spät als solches erkannt oder auch anerkannt wird. Setzt man, um die hieraus sich ergebenden Uebelstände zu vermeiden, den Umbau zeitlich fest und besorgt die Unterhaltung wie bisher, so ergibt sich eine Verbindung der beiden besprochenen Bahnerhaltungsverfahren, ähnlich jener, welche auf der französischen Ostbahn während mehreren Jahren versucht wurde: man wählte die zu untersuchende Strecke nach Bedürfnis, wobei eine Wiederkehrdauer von 3 bis 4 Jahren maßgebend war. Der Erfolg war ein guter bezüglich der Ausgaben, und auch der Zustand der Bahn wurde besser. Allein dieser Verbindung haften die Uebelstände der Unübersichtlichkeit und damit der ungleichen Vertheilung der Verantwortlichkeit natürlich immer noch an, wenn auch nach beiden Richtungen in bedeutend geringerem Grade, als bei dem reinen Verfahren der Bahnerhaltung mittels fliegender Arbeiterrotten. Indem man darauf ausging, der Verbindung die ihr anhaftenden Unvollkommenheiten zu nehmen, kam man schließlich auch auf diesem Wege zum reinen Verfahren der Bahnerhaltung durch Hauptuntersuchungen.

Schlussfolgerungen.

Die obigen Erörterungen dürften den Beweis geliefert haben, daß das Verfahren der Bahnerhaltung durch Hauptuntersuchungen dem mittels fliegender Arbeiterrotten beträchtlich überlegen ist. Nicht nur sind bei ersterem die für die Bahnerhaltung aufzuwendenden Mittel erheblich geringer, als bei letzterem, sondern es ist auch die Betriebsicherheit der Bahn eine ungleich größere.

Wir stehen deshalb nicht an, das von Herrn Freund in Vorschlag gebrachte und so vortrefflich ausgebildete Verfahren als einen bedeutenden Fortschritt auf dem Gebiete des Eisenbahnbetriebes zu bezeichnen und sind überzeugt, daß dessen allgemeine Einführung nur eine Frage der Zeit ist.

Zürich, im April 1892.

Hartmann, Ingenieur.

Unter Berücksichtigung einer seitens des Herrn Freund, Ingenieurs der ersten Abtheilung (Paris) der französischen Ostbahn uns zugegangenen Ergänzung lautet der auf Seite 150, Spalte 2, Zeilen 4 bis 6 von oben befindliche Satz wie folgt: »Dieser Dienst, »Rundendienst« genannt, dient zur Ueberwachung der Linien, hauptsächlich gegen böswillige Störungen und sich zu nahe folgende Züge.
D. Red.

Die Geschichte des Eisenbahngleises.

(Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XXVIII, XXIX und XXX.)

(Schluß von Seite 183.)

Eisenschwellen.

Nach verschiedenen mißglückten Versuchen, Querschwellen aus Gußeisen und Blechstreifen herzustellen, die sich in England, Belgien und Frankreich abspielten, ging man 1850 in England zur Herstellung von Schwellen aus Schweifeseisen über. Diese Schwellen bewährten sich aber nicht, weil sie zu schwach waren. Die erste brauchbare Schweifeseisenschwelle stellte Le Crenier in Portugal 1860 her (Fig. 35, Taf. XXIX). Von 1864

an folgen Versuche in Frankreich von Zores und Vautherin (Fig. 36 und 37) auf der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn, welche zwar auch andere französische und belgische Bahnen zu gleichem Vorgehen ermunterten, aber nur ein mäßiges Ergebnis zeitigten; insbesondere bewähren sich die Nietverbindungen nicht, sie werden daher durch Schrauben, Krampen und Keile ersetzt, auch lassen mehrere Bahnen die Unterlagsplatten weg und befestigen die Schienen unmittelbar auf den Schwellen. Das Ge-

wicht der Schwellen wechselte zwischen 30 und 54,4 kg, die Stofsschwellen waren meist, in Anlehnung an das Verfahren beim Holzschwellenbau, schwerer als die Mittelschwellen.

Auch in Deutschland machten verschiedene Preussische Bahnverwaltungen von 1868 an Versuche mit solchen zunächst aus Frankreich bezogenen Schwellen; die umfassendsten Versuche führte die Bergisch-Märkische Bahn von 1869 an durch, und hier entwickelte sich die Schwelle bis 1878 von der in Fig. 38 und 39, Taf. XXIX angegebenen Form und Befestigungsweise zu derjenigen der Fig. 40 und 41, Taf. XXIX; das Gewicht der Schwelle nahm von 28,5 zu 57,5 kg zu. Seit dieser Zeit hat Deutschland die unbestrittene Führerschaft in der Entwicklung der eisernen Querschwellen behauptet, leider ist man aber vorübergehend wieder zu leichteren Schwellen zurückgekehrt, weil sich nur durch die hiermit zu erzielende Ersparnis in den Herstellungskosten der Wettbewerb mit der Holzschwelle aufrecht erhalten liefs. So nahm die Bergisch-Märkische Bahn 1878 die in Fig. 42, Taf. XXIX dargestellte Schwelle von 44,5 kg Gewicht an, deren Form gegenüber der früheren allerdings die wesentlichen Vorzüge gröfserer Breite und senkrechter Fulsenden zeigt. Die horizontalen Fulsenden der früheren Schwellenform hatten sich nämlich als ein wesentlicher Mangel fühlbar gemacht.

Auf den Preussischen Staatsbahnen wurde 1881 die Haarmann'sche Kastenschwelle (Fig. 43, Taf. XXIX) eingeführt, da diese aber einen zu kleinen Bettungskörper umschlofs. näherte man sich später wieder mehr der Form der Fig. 42, Taf. XXIX und heute sind Formen wie die der Fig. 44 und 45, Taf. XXIX am gebräuchlichsten. Solche Schwellen umschliessen einen möglichst grofsen Bettungskörper und das kräftige Fulsende ist besonders bei Kleinschlagbettung nothwendig, welche bei eisernen Schwellen von besonderem Werthe ist. Um ein Entweichen der Bettung auch an den Schwellenköpfen zu verhindern und die feste Lage der Schwelle quer zur Gleisrichtung zu sichern, hat man die früher offenen Köpfe zuerst durch eingienietete Winkel (Fig. 41, Taf. XXIX) und später durch eingebogene Köpfe geschlossen. Die Herstellung der Schwellen aus Flufseisen ermöglicht dies z. Z. in sehr einfacher und tiefgreifender Weise (Fig. 47, Taf. XXIX). Das Gewicht der Schwellen hat neuerdings wieder beträchtlich zugenommen und steigt in Süddeutschland und Oesterreich bis zu 63 und 71,5 kg.

Die feste Lage der Schwelle litt ursprünglich auch dadurch, dafs man dieselbe behufs Gewinnung der Schienenneigung bog oder knickte, neuerdings ist dies Verfahren wohl allgemein verlassen und die Schienenneigung wird durch besonders geformte Unterlagsplatten (Fig. 49, Taf. XXIX) oder durch besonders gewalzte oder geprefste Schwellenrücken sichergestellt.

Auch die Befestigung der Schiene auf der Schwelle ist nach und nach wesentlich vervollkommnet. Die Befestigung mit Krampen und Keilen (Fig. 36, 37, 39 und 41, Taf. XXIX) hat sich nicht bewährt, weil häufig Lockerung und Verschleifs der verschiedenen Theile eintrat, wesentlich besser waren schon die Klemmplatten der Rheinischen Bahn (Fig. 48, Taf. XXIX), welche in verschiedenen Stärken hergestellt wurden, um die Spurweite bei einheitlicher Schwellenlochung in beliebiger Weise verändern zu können. Demnächst wurden diese Klemmplatten in Verbindung mit Haarmanns Hakenplatten derart geformt,

dafs sie selbst und nicht die Befestigungsbolzen den Schienfuß seitlich festhalten (Fig. 49, Taf. XXIX). Von weiteren Befestigungsweisen sind in den Fig. 46 und 50, welche letztere auch einheitliches Kleineisenzeug aufweist, Fig. 51, Taf. XXIX und Fig. 52, Taf. XXX, einige dargestellt.

In England und Frankreich ist in neuester Zeit auch der Versuch gemacht, Stuhlschienen durch eiserne Querschwellen zu unterstützen, aber bisher ohne durchschlagenden Erfolg.

Hinsichtlich der Schwellenentfernung gilt dasselbe wie bei den Holzschwellen.

Im Jahre 1890 sollen in Deutschland und Oesterreich über 10000 km Gleise mit eisernen Querschwellen gelegen haben und auch in den heißen überseeischen Ländern ist deren Verbreitung keine geringe.

V. Schwellenschienen.

Wiederholt sind Versuche gemacht worden, Schiene und Schwellen zu einem Ganzen zu vereinen, so von Reynolds 1835 mit einer gufseisernen Rohrschiene, später von Barlow von 1849 an mit einer gewalzten Sattelschiene, welche in England, Irland und Frankreich auf gröfseren Versuchsstrecken zur Verlegung kam, und endlich von Hartwich von 1862 an mit einer Hochsteg-Breitfußschiene von 209 bis 288^{mm} Höhe auf Strecken der Rheinischen und anderer deutscher Eisenbahnen. Alle diese Versuche mißglückten aber. Die Sattelschienen zeigten raschen Verschleifs des Kopfes, sowie Längsrisse daselbst, und die Hochstegschienen bogen sich besonders an den Stößen stark durch und verhielten sich auch im übrigen wegen ihrer geringen Auflagerbreite höchst ungünstig. So wurden diese eintheiligen Schwellenschienen überall sehr bald wieder entfernt.

Im Jahre 1882 führte Haarmann auf den Fabrikgleisen des Stahlwerkes Osnabrück und der Verbindungsbahn von hier nach dem rechtsrhein. Bahnhofe daselbst eine zweitheilige Schwellenschiene ein, mit der er bezweckte, »den Stofs zu beseitigen« und durch Vereinigung von Fahrschiene und Schwelle »die best möglichste Materialvertheilung im Gesamtquerschnitte des Gestänges durchzuführen«. Die zwei Halbschienen waren unter sich und mit besonderen Zwischenstücken vernietet, die Halbstöße um 1,5^m gegeneinander versetzt und durch kräftige Winkellaschen mit doppelter Bolzenreihe gesichert (Fig. 53, Taf. XXX). Bei weiteren Versuchen auf der Bahn von Hasbergen nach Georgs-Marienhütte (1884) und der Hannoverschen Staatsbahn (1885) wurden die Halbschienen dicht aneinandergerückt und die Zwischenstücke fortgelassen; später wurden auch die Nieten durch Schrauben ersetzt, die Halbstöße auf 500^{mm} aneinander gerückt, so dafs ein Laschenpaar von 900^{mm} für beide Stöße angewendet werden konnte und die Querverbindung verbessert. Mit diesem verbesserten Schwellenschienenbau wurden auf der äußerst stark befahrenen Strecke Berlin-Köln 1887 weitere Versuche gemacht (Fig. 54 und 55, Taf. XXX). Die Württembergische Staatsbahn führte 1889 weitere Verbesserungen ein (Fig. 56, Taf. XXX), welche 1890 auch von der Direktion Hannover angenommen wurden. In neuester Zeit ist versuchsweise auch die Verzahnung der beiden Halbschienen in halber Steghöhe fortgelassen worden, und aufser den schon genannten haben auch mehrere andere Eisenbahnen die Haarmann'sche Schwellenschiene versuchsweise verlegt, besonders auch bei Hafens-

bahnen in gepflasterten Strafen. Zu beachten sind in den mitgetheilten Abbildungen auch die verschiedenen Schraubenmutter-Sicherungsmittel, die Haarmann den Sprungringen vorzieht.

Das Verhalten des Schwellenschienenoberbaues soll bis jetzt ein außerordentlich günstiges sein, die Unterhaltungskosten sind verschwindend, (in Hannover in 5 jährigem Betriebe 29,5 M. für den km und Jahr, gegenüber 466—1350 M. bei den benachbarten Querschwellengleisen, in Württemberg 86,25 M. für den km und Jahr in 2 $\frac{1}{2}$ jährigem Betriebe), insbesondere sollen auch die Mängel, welche sich bisher hinsichtlich der ungünstigen Entwässerung und der hohen Ansprüche an die Bettung beim Langschwellenbau zeigten, nicht zu Tage getreten sein, weil das ganze Gestänge sehr fest und ruhig liegt und sich die Stöße nicht bemerkbar machen.

Es ist Haarmann daher wohl nicht zu verdenken, wenn er von seiner neuesten Erfindung auf dem Gebiete des Oberbaues erhofft, es möge das stoffsfreie Zukunftsgestänge werden, und gewiß wird jeder Fachmann erfreut sein, wenn die Hoffnung nicht trügt, wenn wirklich endlich ein Oberbau gefunden ist, der sich dauernd stoffsfrei, ruhig liegend und doch nicht unelastisch zeigt. Aber leider ist die bisherige Versuchszeit und die Länge der Versuchsstrecken zu kurz, um schon endgültige Ergebnisse liefern zu können, und die Verwandtschaft des Schwellenschienenbaues mit dem Langschwellenbau läßt gewisse Zweifel an dessen dauernd gutes Verhalten nicht ganz unberechtigt erscheinen.

VI. Schienenstofs.

Der schwächste Punkt in unseren Gleisen ist der Schienenstofs, er führt zu vorzeitiger Zerstörung des Oberbaues und der Betriebsmittel, macht sich den Reisenden außerordentlich unangenehm fühlbar und birgt in seinen Mängeln eine unverkennbare Betriebsgefahr. Dies wurde schon früh erkannt, und daher ist wohl auf keinem Gebiete so viel für Verbesserung des Oberbaues gethan worden, wie auf dem der Stofsverbindung. Wenn trotzdem eine wirklich gute Lösung bis heute noch nicht gefunden zu sein scheint, so beweist diese Thatsache die Schwierigkeit der zu lösenden Aufgabe.

Es ist zu unterscheiden zwischen den Maßnahmen, die sich auf die Stofslage, und die sich auf die Stofsausrüstung beziehen.

Beim Langschwellenbau war die Stofslage der Schwellen und Schienen ursprünglich stets versetzt, erst Hilf, Hohenegger und Haarmann führten vereinte Stofslage ein und unterstützten den Stofs durch Querschwellen (Fig. 57, Taf. XXX) oder besondere Schwellenlaschen, neuerdings ist aber auch beim Langschwellenbau z. Th. der versetzte Stofs wieder zur Geltung gekommen (Fig. 20, Taf. XXVIII).

Beim Querschwellenbau war Anfangs der feste Stofs allgemein üblich, die Bahnen mit Stuhlschienen gingen aber von 1847 an rasch zum schwebenden Stofse über, der eine kräftige Verlaschung der Schienen gestattete, so daß in England der schwebende Stofs schon 1860 gesiegt hatte. Bei Bahnen mit Breitfußschienen vollzog sich der Umschwung langsamer, aber die bessere Erhaltung der Schienenköpfe und sanfteres Fahren verhalf schließlich auch hier dem schwebenden Stofse zum Siege, so in Deutschland um 1870 und etwas später auch in Frank-

reich. Nur in Nordamerika ist der feste Stofs z. Th. noch bis heute beibehalten, wird dann aber vielfach in Verbindung mit Laschen angewendet, die über drei Schwellen reichen (Fig. 58, Taf. XXX)

Während in Europa, besonders auf dem Festlande die Stöße beider Schienen eines Gleises fast ausschließlich einander gegenüber — im Gleichstofs — liegen, ist in Nordamerika vielfach der Wechselstofs zur Anwendung gekommen, d. h. der Stofs der einen Schiene liegt der Mitte der anderen Schiene gegenüber. Bei schlecht ausgerüsteten Stößen, die beim Befahren zu starken Schlägen führen, verursacht das unstreitig einen unruhigen Gang der Fahrzeuge. Die amerikanischen Betriebsmittel mit ihren 4 und 6 achsigen Drehgestellen, die überhaupt eher Mängel des Bahnunter- und Oberbaues zu überwinden vermögen, als die vorwiegend steifen 4 achsigen europäischen Wagen, und die ihre Entstehung und gute Durchbildung wohl gerade dem früher ziemlich allgemein mangelhaften amerikanischen Unter- und Oberbau wenigstens z. Th. verdanken mögen, haben anscheinend diesen Mißstand weniger fühlbar gemacht. Thatsache ist, daß sich der Wechselstofs in Nordamerika großer Beliebtheit erfreut, und besonders bei gutem, kräftigen Oberbau mit starker Stofsausrüstung von erfahrenen Fachmännern bevorzugt wird. Diese äußern sich wie folgt:

»Das Bedenken, daß diese Art der Stofsvertheilung schädliche Schwingungen der Wagen zur Folge haben könne, wird nur von solchen Fachleuten geäußert, die keine eigene Erfahrungen hierüber gesammelt haben«, und »Wechselstöße sollten angewandt werden, sobald ein Gleis aufhöre sehr schlecht zu sein.«

Bei solchen Aeußerungen erscheint es angemessen auch in Deutschland mit Wechselstößen ausgedehntere Versuche zu machen.

Die Stofsausrüstung bezweckt: Die Unterstützung der Stofsstelle, die Unschädlichmachung der Stofslücke, die Ergänzung der Tragfähigkeit, und die hierzu angewandten Mittel ergänzen und unterstützen sich meist gegenseitig. Die Unterstützung der Stofsstelle kommt besonders beim festen Stofse in Frage und besetzt bei Pilz- und Doppelkopfschienen in Stofstühlen (Fig. 26, Taf. XXVIII) bei Brück- und Breitfußschienen in Stofsplatten (Fig. 27, Taf. XXIX) wobei stets eine Vergrößerung der Druckflächen angestrebt wird. Als Mittel hierzu wird bei Querschwellen, auch beim schwebenden Stofse, möglichst enge Schwellenlage angewandt (Fig. 59, Taf. XXX mit der bisher geringsten Schwellenmittentfernung von nur 420^{mm}) oder neben geringem Schwellenabstände längere Stofschwellen (besonders in Nordamerika).

Beim schwebenden Stofse kommen außerdem noch Stofsunterbrückungen in Betracht, welche von 1843 bis in die neueste Zeit mehrfach versucht worden sind und besonders in Nordamerika Anwendung gefunden haben. Hierher gehören die Stofsverbindungen von Fisher, Weber, Morgan und der Lang-Truss-Stofs (Fig. 60—63, Taf. XXX), die zugleich sämtlich auch eine möglichst elastische Unterstützung anstreben.

Auch die Unschädlichmachung der Stofslücke ist zu den verschiedensten Zeiten versucht worden, indem die Schienenenden entweder überblattet oder schräg abgeschnitten wurden. Schon G. Stephenson hat sich 1816 auf diesem Gebiete versucht, die meisten früheren Versuche scheiterten aber

an zu schwachen Laschenverbindungen oder zu schwachen Schienenquerschnitten, besonders auch an zu schwachem Stege. Die Versuche sind aber bis in die neueste Zeit fortgesetzt worden (Fig. 64, Taf. XXX) und haben z. Th. zu eigenartigen Constructionen geführt mit besonders bearbeiteten Schienenenden ohne Verringerung des Querschnittes (Fig. 65, Taf. XXX) (Amerika) oder zu unsymmetrischem Schienenquerschnitte mit einseitig verschobenem Stege (Fig. 66, Taf. XXX). Ob diese neuesten Versuche besseren Erfolg haben werden, wie die früheren, läßt sich z. Z. noch nicht übersehen. Bei den Bestrebungen, die Stofsflücke unschädlich zu machen, sind übrigens auch die Schwellenschienen von Haarmann, die unter V eingehend besprochen wurden, besonders zu erwähnen.

Zur Ergänzung der Tragfähigkeit hat zuerst Stevens 1832 Laschen eingeführt, dieselben fanden aber in Nordamerika wegen der dort üblichen sehr niedrigen Schienen nur sehr langsamen Eingang. Die in England und Deutschland 1847 gleichzeitig eingeführten Laschen bestanden zunächst nur aus Flachisen und hatten vorzugsweise den Zweck, die Schienenenden gegen Seitenverschiebungen zu schützen. Bald erkannte man aber auch ihren günstigen Einfluß auf die Ergänzung des Tragvermögens und ging dieserhalb in Deutschland vom birnenförmigen zum scharf unterschnittenen Schienenkopf über. Schon 1850 erklärte die deutsche Techniker-Versammlung Laschen für sehr erwünscht, 1857 schon für nothwendig, und wenn auch Frankreich und England mit deren Einführung langsamer folgten, so sind doch nach 1861 Stöße ohne Laschen auch dort sehr selten.

Henz führte, das Ungenügende der Flachlaschen erkennend, 1850 zuerst auf der Westfälischen Bahn Winkellaschen ein, welche sich immer mehr Eingang verschafften und schließlic

noch zu Doppelwinkellaschen verstärkt wurden. Die Fig. 67 bis 74, Taf. XXX lassen die Entwicklung, die die Laschenform bei Breitfuß- und Doppelkopfschienen genommen hat, erkennen. Auch zeigen die Fig. 75 und 76 zwei eigenartige neuere amerikanische Laschenanordnungen.

Die Anlageflächen der Laschen und Schienen erhalten zur Zeit meist eine Neigung von 1:3 bis 1:4 und werden möglichst gerade hergestellt. Die Urtheile der Fachmänner gehen dahin, daß das Widerstandsmoment der Laschen nicht geringer sein sollte, als das der Schiene, es wird aber z. B. in Amerika nicht für zweckmäßig erachtet, den Stofsverlaschungen eine größere Steifigkeit, als den Schienen zu verleihen.

Die Laschen haben, seit man den Schienenfüßen wegen der Bruchgefahr bei Stahl keine Einklinkungen mehr giebt, auch den Zweck das Wandern der Schienen zu verhindern, was besonders bei Winkellaschen in verschiedener Weise durch Verbindung der Laschen mit den Schwellen erreicht wird (Fig. 20, Taf. XXVIII und Fig. 64 und 71, Taf. XXX).

Haarmann betont wiederholt, gestützt auf eigene Wahrnehmungen und das Urtheil anerkannt tüchtiger Fachleute diesseits und jenseits des Oceans, daß alle unsere Stofsverbindungen ungenügend sind, weil und so lange sie den Stofs nicht unfühbar zu machen vermögen, d. h. zu einem stofsreifen Fahren führen. Er hebt besonders bei dem so viel gerühmten englischen Stuhlschienenoberbau dasselbe lästige Fühlen und Hören der Stöße hervor, wie bei Breitfußschienen.

Hier muß daher in erster Linie angesetzt werden, um den Oberbau noch mehr zu vervollkommen. Ob es aber wohl jemals gelingen wird, zu einem »stofsreifen« Oberbau zu kommen? Es ist zu wünschen und doch wieder zu bezweifeln.

Blum.

Die Locomotiven auf der Pariser Weltausstellung 1889.

Nach dem Reisebericht des Herrn Professor B. Salomon in Aachen vom Eisenbahn-Bauinspector v. Borries in Hannover.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 3 auf Taf. XXXIII)

(Schluß von Seite 141.)

29. Achtgekuppelte viercylindrige Güterzuglocomotive der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.*)

Nach denselben Grundsätzen und Anordnungen wie die unter No. 25, Organ 1892, Seite 117 besprochene Schnellzuglocomotive ist die in Fig. 47, Seite 220, dargestellte Lastzugmaschine gebaut; sie wurde unter Anlehnung an die bei obiger Verwaltung in Betrieb befindlichen 160 Achtkuppler, welche zur Beförderung der Güterzüge auf Strecken mit Steigungen von $\frac{1}{33}$ bis $\frac{1}{40}$ dienen, unter Leitung des Oberingenieurs Henry entworfen und in den eigenen Werkstätten zu Oullins ausgeführt.

Die Locomotive hat zwei innere Hochdruckcylinder, welche auf die zweite doppeltgekröpfte Achse wirken, und zwei äußere Niederdruckcylinder, für welche die dritte Achse die Treibachse

bildet; das Querschnittsverhältnis der Cylinder ist 1:2,25. Alle vier Achsen sind gekuppelt; die Achslager der vorderen und hinteren Kuppelachse können sich um 25^{mm} nach jeder Seite verschieben, diejenigen der beiden Treibachsen sind dreitheilig. In betriebsfähigem Zustande beträgt die Last auf der

ersten Achse	13 090 kg
zweiten «	13 450 «
dritten «	15 990 «
vierten «	14 570 «

das ganze Dienstgewicht 57 100 kg

Leergewicht 51 590 «

Die Dampfzu- und -Ableitungen für die Cylinder sind in gleicher Weise ausgeführt, wie bei der Schnellzuglocomotive angegeben; die Hochdruckschieber liegen unter den Cylindern, die Niederdruckschieber oberhalb derselben, alle Schieber sind Karalschieber. Die Dampfvertheilung erfolgt durch Heusinger-

*) No. 29 der Zusammenstellung Organ 1891, Taf. XI.

Steuerungen, und zur Umsteuerung dient wiederum die gleiche Einrichtung wie bei der Schnellzuglocomotive. In die Niederdruckcylinder kann beim Anfahren Kesseldampf durch ein besonderes Ventil eingeführt werden; sie sind ferner mit Luft-einsaugeventilen für die Fahrt bei geschlossenem Regler versehen.

Auch bei der Durchbildung des Kessels sind die gleichen Grundsätze, wie bei der Schnellzuglocomotive befolgt; er hat eine innere Belpaire'sche Feuerbüchse aus Kupfer, die äußere Feuerbüchse sowie der Langkessel bestehen aus Flußeisen. Der Cylinderkessel ist aus zwei Schüssen von 1500^{mm} mittlerem Durchmesser zusammengesetzt, welche bei 15 at Dampfdruck 16^{mm} Wandstärke haben; seine Längsnähte sind mit inneren und äußeren Laschen, erstere mit zweireihiger, letztere mit einreihiger Vernietung ausgeführt. Er enthält 247 schmied-eiserne Siederohre von 45,6^{mm} innerem Durchmesser und 4150^{mm} Länge. Der Rost ist vorn zum Kippen eingerichtet.

Für die Unterstützung des Kessels dienen unter der Rauchkammer die Hochdruckcylinder und unter dem mittleren Theile zwei Rahmenquerträger, während die Feuerbüchse mittels Gelenken aufgehängt ist; Seitenschwankungen werden durch Klammern an der Feuerbüchse verhindert.

Zur Kesselspeisung dienen zwei Körtling'sche Strahlpumpen für 9 und 4 cbm stündliche Leistung. Ferner sind zu erwähnen: die übliche Einrichtung zur Benutzung von Gegendampf für die Thalfahrt, der Sandstreuer, welcher vor die Räder der zweiten und hinter diejenigen der dritten Achse geführt ist, sowie die Westinghouse-Bremse, deren Druckcylinder quer zwischen den beiden Treibachsen liegt und einseitig auf deren Räder wirkt; die Pumpe steht vorn links, während die beiden Hauptbehälter auf der Feuerbüchsedecke angeordnet sind.

Die innerhalb der Rahmen liegenden Getriebe und Steuerungstheile sind von außen hinreichend bequem nachzusehen und zu erreichen.

Hauptabmessungen der Locomotive sind:

Durchmesser der Hochdruckcylinder	360 mm
« « Niederdruckcylinder	540 «
Kolbenhub	650 «
Durchmesser der Treib- und Kuppelräder	1260 «
Länge des Rostes	2169 «
Breite « «	1007 «
Rostfläche	2,18 qm
Heizfläche der Feuerbüchse	10,96 «
« « Siederohre (innen)	146,72 «
Gesamtheizfläche	157,68 «
Kesselüberdruck	15 at
Leergewicht	51 590 kg
Treibachsbelastung	57 100 «

Für das erste Anfahren mit einem Hochdruckcylinder ergibt sich

$$Z = \eta \cdot p \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{1}{D} = 0,75 \cdot 15 \cdot 1017 \cdot \frac{650}{1260} = 5900 \text{ kg.}$$

Aus der Treibachsbelastung ist

$$Z' = 0,15 \cdot 57 100 = 8565 \text{ kg.}$$

Die größte Zugkraft bei der größtmöglichen Füllung wird zu 10 300 kg angegeben, was, auf die Niederdruckcylinder bezogen, nach der Formel

$$Z = \eta \cdot p_1 \cdot d^2 \cdot \frac{1}{D} = 0,75 \cdot p_1 \cdot 2916 \cdot \frac{650}{1260} = 10 300$$

einem indicirten Drucke von 9,1 at oder ungefähr einer $2\frac{1}{2}$ bis 3 fachen Gesamtausdehnung entspräche; die Hochdruckcylinder müßten hierbei mit $\frac{3}{4}$ bis $\frac{4}{5}$ Füllung arbeiten.

Versuche sind mit dieser Locomotive nicht ausgeführt worden.

III. Tenderlocomotiven.

30. Viercylindrige Doppellocomotive mit vorderem, drehbarem Motorgestelle, Bauart Mallet.*)

Zu den eigenartigsten Locomotiven der Ausstellung gehörten die nach Mallet'schen Entwürfen von Decauville in Petit-Bourg ausgeführten gelenkigen Doppellocomotiven, von welchen 6 Stück zum Betriebe der schmalspurigen Decauville-Bahn dienten, welche in einer Länge von 3 km die Esplanade des Invalides mit den Champs de Mars verband und bis zu dem Seiteneingange der großen Maschinenhalle in der Avenue de Suffren führte.

Sie zeigen eine verbesserte praktische Lösung der schon vor 40 Jahren bei dem Wettbewerbe für die Semmering-Bahn versuchten Ausführung von Maschinen, die bei großer Leistungsfähigkeit und großem Triebachsgewichte mächtige Achslasten haben und das Durchfahren von kleinen Krümmungen, welche bei Gebirgsbahnen in Verbindung mit starken Steigungen immer vorhanden sind, gestatten. Ganz ähnliche Anforderungen wie bei Gebirgsbahnen ergeben sich in kleinerem Verhältnisse beim Entwurfe von Locomotiven für Schmalspur- und Nebenbahnen, deren leichter Oberbau meist nur geringe Achsdrucke zuläßt, während andererseits die nöthige Anschmiegung an die örtlichen Verhältnisse kleine Krümmungen und verhältnismäßig starke Steigungen ergibt; dieselbe Bauart erweist sich daher zugleich für die größten, wie für kleine Locomotivleistungen als brauchbar.

Bei den älteren Bauarten und den später auf dieselben sich stützenden Ausführungen von Meyer und Fairlie sind die Gelenkigkeit einerseits und die große Leistungsfähigkeit andererseits bekanntlich dadurch erreicht, dass zwei drehbare Gestelle mit zwei oder drei gekuppelten Achsen und je einer vollständigen Dampfmaschine den für beide Maschinen gemeinschaftlichen Kessel tragen; da sie außerdem als Tendermaschinen gebaut sind, so dienen die Kohlen- und Wasservorräthe zur Vergrößerung des Reibungsgewichtes, welches jedoch auf 4 bzw. 6 Achsen vertheilt ist und daher die Belastung der Schienen nur mäßig erhöht.

Die Hauptschwierigkeit, welche sich bei dem Betriebe dieser Locomotiven ergab und wohl auch ihre weitgehende Einführung verhindert hat, besteht in den nur schwer dauernd dicht zu haltenden, unter hohem Drucke stehenden Rohr-Verbindungen zwischen dem Kessel und den beiden Dampfmaschinen.

Mallet hat diese Schwierigkeit in der Weise vermieden bzw. durch gleichzeitige Benutzung der Verbundwirkung gemindert, daß er den Kessel fest mit dem einen Untergestelle verbindet und an letzteres das zweite Gestell drehbar anschließt, welches hierbei nur als Unterstützung des Kessels dient; jedes

*) No. 43 der Zusammenstellung Organ 1891, Taf. XI.

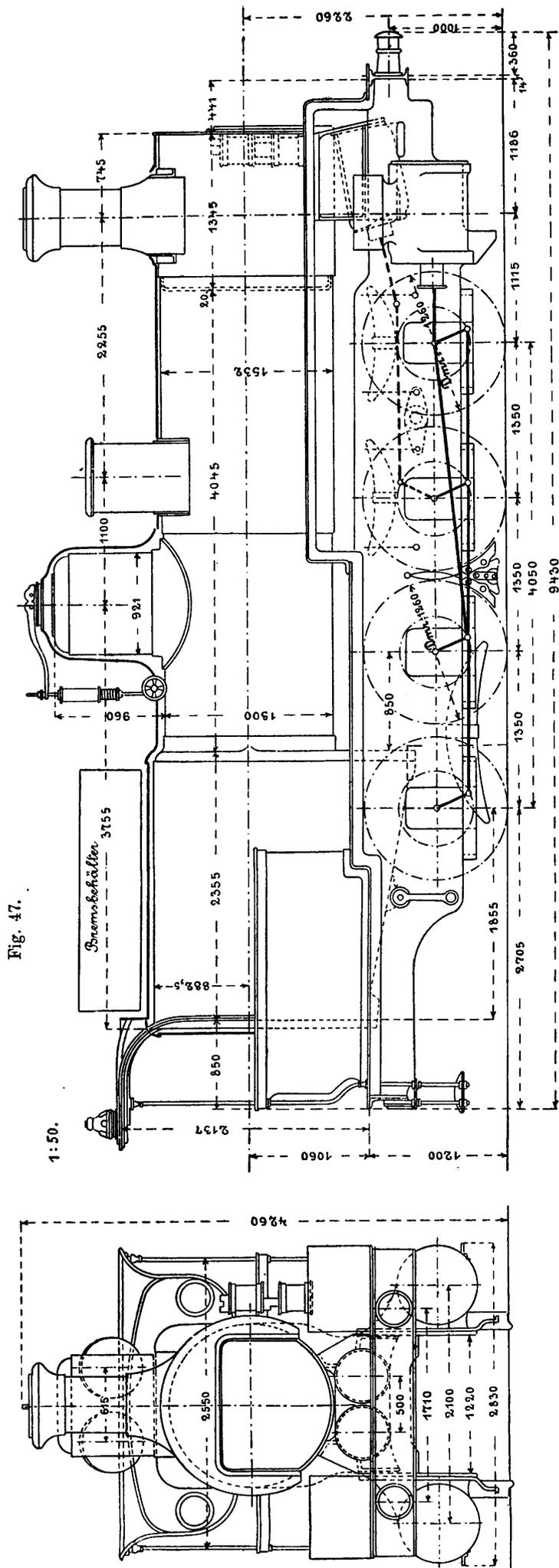


Fig. 47.

dieser Gestelle hat gekuppelte Achsen und eine besondere zweicylindrige Maschine, welche an dem mit dem Kessel fest verbundenen Gestelle durch die Hochdruckcylinder, an dem drehbaren Gestelle durch die Niederdruckcylinder gebildet wird. Dadurch wird eine unveränderlich befestigte Rohrleitung für die Zuleitung des hochgespannten Kesseldampfes und zu den Hochdruckcylindern nothwendig, während die Verbindungsleitungen zwischen Hoch- und Niederdruckcylindern, sowie die Ausströmung zum Blasrohre gelenkig sein müssen; diese Leitungen stehen aber unter verhältnismäßig niedrigem Drucke, sodass sie leichter dicht zu halten sind, und ihre Zahl ist nur halb so groß wie bei den älteren Maschinen. Der Kessel bleibt dabei zuverlässig unterstützt, ähnlich wie bei jeder Maschine mit einem drehbaren und seitenbeweglichen Vordergestelle.

Die Anwendung von Doppelocomotiven wird sich im allgemeinen auf die oben näher bezeichneten Fälle bei Gebirgs- und ähnlichen Bahnen beschränken; überall da, wo bei Personen- und Schnellzugslocomotiven 2 gekuppelte Achsen und bei Güterzugslocomotiven 3 gekuppelte Achsen zur Ausübung der erforderlichen Zugkraft genügen, wird man auch mit zwei Dampfeylindern die erforderliche Arbeit leisten können.

Die Mallet'sche Tender-Doppelocomotive für 0,600^m Spurweite ist in den Figuren 1 bis 3, Taf. XXXIII dargestellt, aus welchen das wesentlichste erkennbar ist.

Das mit dem Kessel fest verbundene hintere Untergestell hat Aufsenrahmen und Aufsenfedern, welche durch Längshebel mit einander verbunden sind, das vordere Gestell hat, der größeren Cylinder wegen, Innenrahmen und Innenfedern; beide Gestelle, aus gehörig versteiften einfachen Längsrahmen bestehend, sind in der aus Fig. 3, Taf. XXXIII ersichtlichen Weise durch 60^{mm} starke senkrechte Zapfen in der Mitte zwischen beiden Rädergruppen mit einander verbunden, sodass die Längsachse des drehbaren mit derjenigen des festen Theiles in der äußersten Lage einen Winkel von 8° bildet; bei 2,8^m Gesamttrahndstand und 0,850^m Achsenentfernung jedes Gestelles beträgt der von beiden Längsachsen gebildete Winkel in einer Krümmung von 20^m Halbmesser 6°.

Der Kesseldampf wird den Hochdruckcylinder durch Rohre zugeführt, welche hinter dem Dome nach beiden Seiten abzweigen. Die Cylinder entlassen den Dampf zunächst in einen nahe der Drehachse des Vordergestelles liegenden gußeisernen Topf, von welchem ein drehbares Stopfbüchsenrohr zu dem gemeinschaftlichen Einströmungsrohre der Niederdruckcylinder führt; der drehbare Krümmer des Verbindungsrohres ist Kupfer, der übrige Theil Schweißseisen. Das Ausströmungsrohr, welches die letzteren Cylinder mit dem Blasrohre verbindet, ist an beiden Enden kegelförmig gestaltet und kann sich nach allen Richtungen einstellen, (s. Fig. 3, Taf. XXXIII). In die Ausströmung der Hochdruckcylinder mündet noch ein kleines Kupferrohr a, durch welches beim Anfahren gebotenfalls frischer Kesseldampf den Niederdruckcylindern zugeführt werden kann.

Die Dampfvertheilung erfolgt an beiden Cylinderpaaren durch Heusinger-Steuerungen, welche durch einen Handhebel gleichzeitig umgesteuert werden können; zu diesem Zwecke wird von der fest gelagerten Umsteuerwelle der Hochdruckmaschine zunächst eine senkrecht über der Drehachse des Vordergestelles liegende Zwischenwelle A und von dieser aus die Umsteuerwelle

Erbauer der Locomotiven	Deceauville in Petit-Bourg	Elsäss. Maschb.- Gesellschaft, Belfort Cie. de chem. d. f. departementaux	Cail in Paris Chem. d. f. de l'Hérault	J. A. Maffei, München	
				Schweiz. Centralb.	Gotthardbahn
Eigenthümer der Locomotiven					
Spurweite m	600—750—800	1 000	normal	normal	normal
Schiengewicht für 1 lfd. m kg	9,5	18	25	—	—
kleinster Bogenhalbmesser m	15	50	100	100	150
Anzahl der Locomotiven	20	9	4	6	1
Dmr. der Hochdruckcylinder mm	185	250	305	355	395
„ „ Niederdruckcylinder „	280	380	460	520	570
Kolbenhub „	260	460	520	660	640
Raumverhältnis der Cylinder	1:2,29	1:2,31	1:2,275	1:2,146	1:2,08
Anzahl der Treib- und Kuppelachsen	4	4	4	4	6
Dmr. der Treib- und Kuppelräder mm	600	900	1 200	1 400	1 230
Radstand jeder Gruppe „	850	1 150	1 450	1 800	2 750
Gesamtradstand „	2 800	4 000	5 000	6 250	8 400
Heizfläche der Feuerbüchse qm	2,3	4,28	6,50	8,00	9,5
„ „ Siederohre „	20,7	37,72	69,50	117,00	148,5
Gesamtheizfläche „	23	42	76	125	158
Rostfläche „	0,5	0,78	1,50	1,75	2,15
Kesselüberdruck at	12	12	12	12	12
Länge zwischen den Bufferplatten mm	4 800	6 600	8 250	10 250	12 750
Inhalt der Wasserbehälter cbm	1,400	3,000	3,800	5,800	5,000
„ „ Kohlenbehälter kg	200	500	1 000	2 200	8 000
Leergewicht der Locomotiven „	9 300	19 000	28 000	45 500	65 000
Dienstgewicht der „ mit vollen Vorräthen (Q) „	12 000	24 700	35 000	59 000	85 000
Zugkraft aus dem größten Dienstgewichte $Z' = 0,15 \cdot Q$ „	1 800	3 705	5 250	8 850	12 750
„ „ den Hochdruckcylindern beim Anfahren					
$Z = \gamma \cdot p \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{1}{D} =$ „	1 050	2 254	2 850	4 385	5 736
größte angegebene Zugkraft für den Beharrungszustand bei der größten Füllung „	1 800	3 800	4 800	6 800	9 700

der Niederdruckcylinder bewegt; Welle A ist getheilt, und beide Hälften sind in der Mitte durch ein allseitig bewegliches Gelenk verbunden, sodafs sich die Umsteuerwelle der Niederdruckcylinder zu derjenigen der Hochdruckcylinder schiefe stellen kann. Durch verschiedenartige Aufkeilung der Hebel lassen sich hierbei auch verschiedenartige Füllungen bei den Hoch- und Niederdruckcylindern herstellen. Der Kessel ist wie üblich gebaut; die Feuerbüchse ruht unmittelbar auf dem Rahmen des festen Untergestelles auf, dessen erhöhte und mit Winkeleisen verstärkte vordere Querverbindung auch einen Theil des Langkessels unterstützt; der Vordertheil des Kessels wird durch eine kreisförmige Gleitbahn des drehbaren Gestelles getragen, deren Krümmungsmittelpunkt in der Drehachse des letzteren liegt (Fig. 1 u. 3, Taf. XXXIII). Der Träger, mit welchem der Kessel sich auf das Vordergestell stützt, und die vordere Querwand des festen Gestelles sind seitlich vom Kessel ausgekragt und dienen zur Unterstützung der Kohlen- und Wasserbehälter. Die Locomotive ist mit einer Schraubenbremse ausgerüstet, welche einseitig auf sämmtliche Treibräder wirkt; die Bremszugstange des Drehgestelles ist an diejenige des festen doppelgelenkig angeschlossen (Fig. 1, Taf. XXXIII).

Diese Locomotiven haben sich in dem angestrengten sechsmonatlichen Dienste auf der Ausstellungsbahn sehr gut bewährt und zu keinen nennenswerthen Ausbesserungen Veranlassung gegeben. Wie einem Berichte des Betriebsingenieurs Grille*)

dieser Bahn zu entnehmen ist, erreichte in einzelnen Monaten jede Locomotive 3900 km, während die Gesamtzahl der Locomotivkilometer 113 882 bei 106 250 Zugkm. betrug. Die Locomotiven waren mit doppelten Mannschaften besetzt und täglich 16 Stunden im Dienst; sie fuhren mit mittleren Geschwindigkeiten von 23 km i. d. Std. und verbrauchten 3,7 kg Gaskoke für 1 Zugkm., welche letztere Zahl u. a. auch dem Mittelwerthe der bei dem Antwerpener Strafsenbahn-Wettstreite gefundenen Verbrauchszahlen entspricht. Der Oelverbrauch war ziemlich bedeutend und betrug 0,27 kg Mineralöl für 1 km, was indessen dem Umstande zugeschrieben wird, dafs bei dem angestrengten Betriebe nicht genügende Zeit vorhanden war um sorgfältig zu schmieren.

Die ganze Bahnanlage hat sich überhaupt vorzüglich bewährt und bedeutet einen nennenswerthen Erfolg der leichten Schmalspurbahnen und der gleichzeitigen Anwendung grosser Wagen mit drehbaren Untergestellen. Wie in dem oben angegebenen Berichte mitgetheilt ist, hatte die Strecke Steigungen von $\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{36}$ und Krümmungen von 30 und 42^m Halbmesser, in den Kreuzungen und Bahnhöfen sogar solche von 20^m Halbmesser; ein S-Bogen von 30^m Halbmesser fiel mit einer Steigung von $\frac{1}{36}$ und eine Krümmung von 42^m Halbmesser und 90° Winkel mit einer Steigung von $\frac{1}{40}$ zusammen. Die Schienen wogen 9,5 kg für 1 lfd. m und wurden auf 5^m Länge von 8 Γ -förmigen stählernen Querschwellen nach Pechot getragen, mit welchen sie vernietet waren. Die Wagen waren 9,25^m lang, 1,80^m breit, wogen 3000 kg und fafsten 56 Reisende: das tote Wagengewicht betrug demnach nur 54 kg für 1 Reisenden. Die Züge konnten

*) Mém et Compte rendu de la Société des Ing. civils 1889. II. Bd., S. 579.

400 Reisende gleichzeitig aufnehmen; die Zugzahl an Wochentagen betrug 252, an Sonntagen 294. Im ganzen sind in den 6 Ausstellungsmonaten 42500 Züge gefahren und 6342000 Reisende befördert worden.

Nach den gleichen Grundsätzen wie die vorstehend besprochene Locomotive ist mittlerweile noch eine Anzahl gleicher und größerer normalspuriger gebaut worden bezw. in Bau genommen, deren Hauptabmessungen aus der Zusammenstellung auf Seite 221 hervorgehen.

Die zuletzt vermerkten Zugkraftwerthe ergeben nach der Formel

$$Z = \eta \cdot p_i \cdot d^2 \cdot \frac{1}{D}$$

bezogen auf die Niederdruckcylinder allein, für $\eta \cdot p_i$ ungefähr 5,3 bis 5,75; bei 75% Gesamtwirkungsgrad und 13 at Kesseldruck entsprechen sie etwa einer dreifachen Gesamtausdehnung.

Das Gesamtgewicht ist bei allen Locomotiven wesentlich gleichmäÙig auf alle Achsen vertheilt.

Anlage der Güterschuppen auf den Bahnhöfen.

Von W. Fenton, Eisenbahn-Betriebsinspector zu Köln.

Welche Ausdehnung der Güterverkehr und insbesondere der Stückgutverkehr durch die Eisenbahnen nehmen würde, davon hatte man zur Zeit der Erbauung der ersten Eisenbahnen keine Ahnung. Wie wenig man, allein die Beförderung der Reisenden als lohnend betrachtend, an einen Nutzen bringenden Güterverkehr dachte, beweist die Thatsache, daß vor Erbauung der Strecke Köln-Bonn an den entsprechenden Thoren der Stadt Köln eine Zählung der in Betracht kommenden Personen vorgenommen wurde, während man den zu erwartenden Güterverkehr als nebensächlich behandelte. Daß man deshalb auch den dem Güterverkehre dienenden Anlagen wenig Gewicht beilegte, ist selbstverständlich. Man brachte auf den kleinen und mittleren Bahnhöfen — wohl nach dem Muster der Postlagerräume — die Räume zur Unterbringung der Stückgüter meistens neben den Stationsräumen an. Die Lagerräume befanden sich zu ebener Erde und waren nicht mit Gleisen versehen. Die Stückgüter mußten von dem Eisenbahnwagen in den Lagerraum und umgekehrt getragen, oder auf Handwagen von und nach den Zügen gebracht werden. Es bestehen noch heute derartige Anlagen aus alter Zeit z. B. auf der Strecke Köln-Crefeld. Die Erschwerungen, welche solche Anlagen bei Verladung und Ausladung der Güter bieten, sind nicht gering. Die Stücke müssen oft unter Heranziehung der gesammten Zugmannschaft gehoben und über die Gleise weg in die Wagen oder aus denselben getragen werden, was häufig geradezu mit Gefahr verbunden ist. Auch bleiben schwerere Gegenstände wohl einige Tage liegen, weil es an Arbeitern fehlt, um dieselben verladen zu können. Nichtsdestoweniger ist man, wohl nur aus dem Grunde recht billig zu bauen, bei Bahnen untergeordneter Bedeutung auf diese Anlage zurückgekommen, und macht natürlich jetzt auch hier dieselben Erfahrungen. Die Lage dieser Räume, nebst den Freiladegleisen, mit dem Hauptgebäude auf derselben Bahnseite, oder gar unmittelbar an letzterem, hat ihre nicht zu unterschätzenden Vortheile. Der Verkehr mit dem Publikum wickelt sich an einer Stelle ab; es ist immer Jemand zur Hand, der die angebrachten Güter annehmen, die angekommenen verausgaben kann; der Lagerraum ist immer überwacht und es findet kein Ueberschreiten der Gleise durch das Publikum statt. Das sind Vortheile, die man auf kleinen und mittleren Bahnhöfen nicht gern fahren läßt.

Diese Anlage hat aber den Nachtheil, daß eine zu unmittelbarer Verladung von der Bühne in den Wagen und umgekehrt geeignete Gleisverbindung nicht wohl herzustellen ist. Wenn aber das nicht geschieht, dann treten immer die oben erwähnten Uebelstände auf. Ein an den Lagerraum geführtes Kopfgleis kann nicht viel nützen, da es auf vielen, namentlich kleinen Bahnhöfen nur höchst selten vorkommt, daß ganze Wagenladungen Stückgut zur Ent- oder Verladung gebracht werden müssen und da das Gleis, welches in der Regel zugleich dem Wagenladungsverkehre dient, meistens durch Wagen besetzt sein wird. Für die Beiladung der Güter in die im Zuge befindlichen Wagen hat solches Gleis keine Bedeutung. Dort also, wo das Gleis nicht so gelegt werden kann, daß die Züge durch dasselbe an den Lagerraum fahren können, muß in anderer Weise für eine geeignete Verbindung zwischen Lagerraum und dem im durchgehenden Gleise befindlichen Zuge gesorgt werden. Das kann leicht durch eine Schiebebühne geschehen, welche auf Rädern ruht und sich unter den Schuppenboden schieben läßt (Fig. 48 u. 49 auf folgender Seite), oder auch, wie die punktirten Linien zeigen, an der Kopfseite des Schuppens angebracht wird. Die in Bändern drehbaren Klappen aa vermitteln den Höhenunterschied zwischen der Schiebebühne und dem Güterboden bezw. dem Wagen. Solche hochgelegene Güterböden mit Schiebebühnen sollten auf den kleinsten und insbesondere auf den nur in Nebenbeschäftigung besetzten Bahnhöfen stets angebracht werden, da es hier am allerehesten an Leuten zum Aus- und Einladen fehlt und es häufig vorkommt, daß Stücke liegen bleiben müssen, bis es möglich wird, unter Zuhülfenahme von Rottenarbeitern die Verladung zu bewirken.

Bei größeren Mittelbahnhöfen, etwa Stationen II. Classe, genügt die vorbeschriebene Anlage des Güterschuppens und der Ladegleise an der Seite des Hauptgebäudes nicht, und man hat sie auch wohl mehrfach deshalb verlassen, weil sie einer Bahnhofsverweiterung und einem größeren Wagenverkehre manche Schwierigkeit bietet. Ist der Verkehr auf einer solchen Station noch nicht so bedeutend, daß eine selbstständige Güterabfertigungsstelle errichtet werden kann, so wird derselbe doch von solcher Höhe sein, daß ein Mann, Lademeister oder erfahrener Arbeiter, den ganzen Tag im Schuppen oder an den Ladegleisen Beschäftigung findet und den Verkehr mit dem Publi-

Fig. 48.

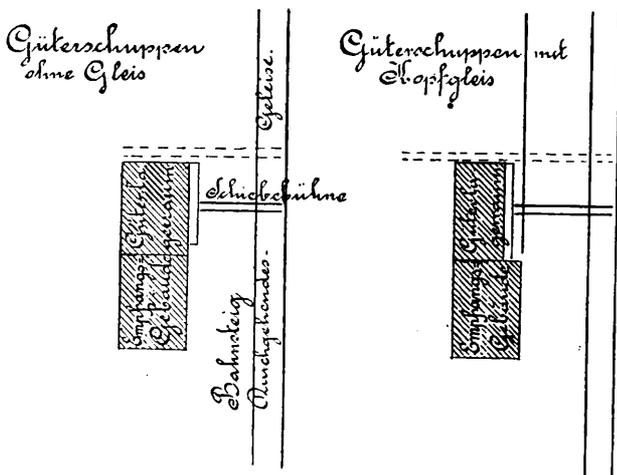
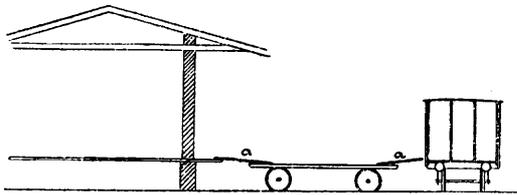


Fig. 49.



kum vermitteln kann, so daß das Ueberschreiten der Gleise durch das Publikum vollständig vermieden wird. Dieser Mann hat die Annahme der Versandtgüter und Frachtbriefe, die Ausgabe der Güter und die Einziehung der Frachtbeträge zu besorgen.

Der Güterschuppen und die Ladegleise erhalten ihre Lage auf solchen Stationen an der dem Hauptgebäude gegenüber gelegenen Bahnseite. Der Güterschuppen wird an einer Stelle des Freiladegleises (Fig. 50), oder an einem besonderen Schuppen- gleise (Fig. 51) seinen Platz bekommen. Der am Schuppen

Fig. 50.

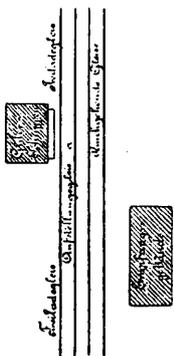
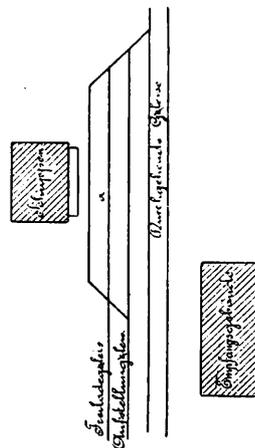


Fig. 51.



vorbeiführende Theil eines Freiladegleises (Fig. 50) muß durch Weichen so mit den Aufstellungsgleisen verbunden sein, daß die Wagen bzw. der Güterzug an und von den Schuppen gebracht werden können, ohne den Freiladeverkehr zu stören.

In dem Gleistheile a (Fig. 50—51) wird bei solcher Anordnung mit Vortheil die Brückenwaage angebracht werden.

Größere Schwierigkeiten bietet selbstverständlich die Anlage der Güterschuppen auf den großen Bahnhöfen, insbesondere solchen, auf welchen sich neben einem großen Ortsverkehre ein bedeutender Umladeverkehr entwickelt, weil die Anforderungen an diese Stellen mit der Größe des Verkehres sehr schnell wachsen. Unter solchen Verhältnissen müssen die Güterschuppen Abmessungen erhalten, die kaum mehr zu übersehen sind, und wo eine wirksame Ueberwachung fast unmöglich wird. Um diesen Mifsständen zu entgehen, hat man schon räumliche Trennung von Versandt, Empfang und Umladung herbeigeführt, aber dadurch [andererseits so viele Nachtheile geschaffen, daß es mehr als zweifelhaft ist, ob sich eine solche Trennung empfiehlt.

Die Trennung von Versandt und Empfang ist wohl auf solchen größeren Verkehrsplätzen angebracht, wo Umladungen nicht stattfinden, der ganze Empfang also für den Ort selbst bestimmt ist. Hierzu gehören alle die Bahnhöfe größerer Verkehrsplätze, auf welchen die Vereinigung des Ortsverkehrs mit der Umladestelle infolge örtlicher Verhältnisse nicht thunlich ist, welche also von dem Hauptbetriebs- bzw. Umladebahnhofe entfernt liegen. Solchen Bahnhöfen werden die angekommenen Stückgutwagen unmittelbar, oder nach geschehener Umladung auf dem Betriebsbahnhofe zugeführt, und die zum Versandt kommenden Güter werden in endgültig beladenen Wagen befördert, oder behufs Umladung nach dem Betriebsbahnhofe gebracht.

Diese Empfangs- und Versandtschuppen sind meist langgestreckte, schmale Hallen. Das Geschäft wickelt sich in solchen Schuppen in einfachster und billigster Weise ab. Bei der Entladung wird das Gut dort, wo der gerade zu entladende Wagen seinen Platz gefunden, auf die Bühne gestellt. Die ganze Bühne ist in mit Nummern bezeichnete Abschnitte eingetheilt, und bei der Entladung wird die Nummer auf dem Frachtbriefe verzeichnet, unter welcher das Gut Lager gefunden hat. Die Auffindung des Gutes bei der Verausgabung an den Empfänger ist dadurch eine sehr leichte. Die ganze Arbeit ist also die denkbar einfachste und billigste. Es kann auf diese Weise wohl das dreifache von dem geleistet werden, was geleistet wird, wenn das Gut vom Wagen nach ganz bestimmten Ausgabestellen verbracht werden muß. Freilich werden die Vortheile auf Kosten der Empfänger erzielt, denn es ist keine Kleinigkeit für den Abholer, vielleicht an zehn verschiedenen Stellen das Gut in Empfang zu nehmen und mit dem Straßenfuhrwerke bald an dieser, bald an jener Stelle des Schuppens zu halten, wenn es nicht gar dem Empfänger überlassen wird, das Gut im Schuppen selbst zu verfahren. Diese Beschäftigung fremder Leute im Schuppen muß aber als eine Ungehörigkeit bezeichnet werden, wengleich sie zur Ersparung von Arbeitskräften gern geduldet werden mag.

Noch vortheilhafter erweist sich die langgestreckte Anlage auf der Abgangsseite, insofern man auch hier das die Güter anbringende Publikum zur Erreichung des Zweckes in Anspruch nimmt. Der Schuppen wird nach der Gleisseite hin nach Zugrichtungen eingetheilt und zwar in der Reihenfolge, wie die

Züge abgehen (Fig. 52). Der erste Zug geht nach der Richtung A, der zweite nach B und so weiter. Nach der Hofseite befinden sich so viele Annahmestellen, als es Zugrichtungen giebt, so daß bei I nur für die Richtung A, bei II für B u. s. w. angenommen wird. Von den Versendern wird also ver-

Fig. 52.



langt, daß sie mit den Fuhren von einer Annahmestelle zur anderen fahren, oder daß sie das Gut auf Rollkarren laden und im Schuppen an die Stelle verbringen, wo es angenommen wird. Es ist dies eine gerade so große Ungehörigkeit, wie das Verkarren der Güter im Empfangsschuppen durch fremde Leute. Wo solche Einrichtungen nicht seit langen Jahren bestehen und zur Gewohnheit geworden sind, wird man sie schwerlich einführen können. Wie gezeigt, erwächst für die Eisenbahn-Verwaltung wohl eine Ersparung an Arbeitskräften aus solcher Einrichtung, auch bietet sie eine große Uebersichtlichkeit und ermöglicht eine gute Ueberwachung der Arbeiter, sowie die Verwendung weniger geschulter Beamten (Lademeister) und Arbeiter; auch kann ein Verfahren von Gütern im Schuppen und die damit leicht verbundene Verschleppung derselben mit ihren unangenehmen Folgen nur selten vorkommen, aber alles dies geschieht, wie gezeigt, auf Kosten des Publikums. Es ist deshalb die Frage, ob solche Zustände, insbesondere bei Neuanlagen, gefördert bzw. fernerhin geduldet werden sollen. Die Verneinung dieser Frage wird noch dadurch bekräftigt, daß selbst die geschilderten Ersparnisse auch noch sehr beschnitten werden müssen. Es ist klar, daß weder der Empfang noch der Versandt der Stückgüter sich derart abwickeln kann, daß eine Arbeiterrotte den vollen Tag über Beschäftigung hätte, wenn nicht eine Aufspeicherung des Gutes stattfände. Dies geschieht nun wohl in der Weise, daß man Abends und während der Nacht angekommenes Gut bis zum anderen Morgen unentladen, Abends zum Versande angebrachtes bis zum nächsten Morgen liegen läßt, also auf den Nachtdienst vollständig verzichtet. Dadurch tritt aber eine Anhäufung von Wagen bzw. Gütern ein, die zwar für den Tag volle Arbeit bietet, aber eine große Verzögerung in der Ausgabe und im Versandt der Güter herbeizuführen geeignet ist, und die Wagen für große Zeiträume dem Verkehre entzieht. Sind Versandt- und Empfangsschuppen vereinigt, dann regelt sich die Arbeit in der Weise, daß, wenn die Ausladung der Wagen eines bestimmten Zuges beendet ist, die Verladung der Versandtgüter sofort durch dieselben Arbeiter erfolgen kann. Es ergeben sich aus der Trennung und den beschriebenen Anlagen aber noch weitere, nicht zu unterschätzende Nachteile. Ist der beladene angekommene Wagen entladen, so muß er von der Bühne entfernt werden. Es kann dies bei den langen, am Schuppen vorbeigestreckten Gleisen nur zu bestimmten Zeiten geschehen, weil sonst das Ladegeschäft zu sehr gestört wird. Der Wagen muß

also länger an der Bühne verbleiben, als dem eigentlichen Zwecke entspricht. Ist der Wagen von der Bühne entfernt, so muß für seine weitere Verwendung gesorgt werden. Entweder wird er leer in einen Zug eingesetzt und verläßt unbenutzt den Bahnhof, oder er wird zur Beladung an den Versandt- bzw. Umladeschuppen gebracht. Aber auch hier kann er nicht gleich Verwendung finden. Es müssen erst die bereits in Behandlung befindlichen Wagen fertig gestellt und entfernt sein. Er erleidet also auch hier wieder in einem Aufstellungsgleise unnützen Aufenthalt. Daß hierzu Gleisanlagen und verschiedene Verschiebungen erforderlich sind, ist selbstverständlich. Alles das kostet Zeit, Arbeit und Geld.

Wo nicht ganz besondere Verhältnisse die Trennung von Versandt und Empfang bedingen, sind dieselben daher stets in einem Raume zu vereinigen. Aus vorstehenden Auseinandersetzungen geht auch hervor, daß thunlichst auch das Umladegeschäft mit dem Ortsgeschäfte vereinigt werden muß. Die Trennung von Orts- und Umladeverkehr oder gar von Ortsempfang, Ortsversandt und Umladung hat neben den nachgewiesenen, noch den Uebelstand zur Folge, daß eine geringe Ausnutzung der Stückgutwagen in Bezug auf ihre Tragfähigkeit und ihren Lauf erzielt wird. Denn die für den Ortsempfang bestimmten Wagen müssen entweder schon auf dem Ausgangs- und den Zwischenbahnhöfen voll für die Bestimmungsstelle geladen, oder das Gut muß auf dem Umladeschuppen umgeladen werden, um der Bestimmungsstelle zugeführt zu werden. Ebenso müssen die Versandtgüter, selbst bei ganz geringer Wagenbelastung, unter Umgehung der Umladestelle ihren Lauf antreten, oder sie müssen an diese gebracht und umgeladen werden. Im ersteren Falle werden mehrere Wagen mit geringer Belastung dieselbe Strecke laufen, im letzteren ist mehrmalige Ladung nöthig. Indessen läßt sich die Vereinigung, wie schon gesagt, häufig, z. B. an Plätzen mit mehreren Bahnhöfen, die ihren Ausgangspunkt in einem gemeinschaftlichen Betriebsbahnhöfen finden, nicht vermeiden.

Die lediglich der Umladung dienenden Schuppen, oder auch offenen Bühnen sind vielfach langgestreckte, an beiden Langseiten mit Gleisen versehene, schmale Anlagen. Eine solche Bühne ist da, wo die Stückgüter des einen Zuges ohne Weiteres in den anderen umgeladen werden können, recht gut angebracht. Anders verhält es sich, wenn größere Anforderungen gestellt werden. Schon wenn aus einem angekommenen Zuge nach mehreren Richtungen, also in verschiedene Zuggruppen geladen werden muß, wird die Sache mißlich, wenn nicht schon die kommenden Züge die Wagen nach Richtungen getrennt geladen und geordnet anbringen. Das ist aber an den Aus- und Uebergangsstellen so schwer zu erreichen und so kostspielig, daß der Vortheil, welcher der Umladestelle daraus erwächst, kaum in Betracht kommt. Erfolgt aber die Anfuhr der Wagen nicht in dieser Weise, so wird die Arbeit bei der Umladung eine recht verwickelte. Die Güter können nicht ohne Weiteres aus den angekommenen Wagen in die abgehenden geladen werden, sondern müssen wenigstens zum Theil auf die schmale Bühne gestellt werden und versperren dort den Weg. Die Arbeiter müssen bei der Verladung der Güter große Wege zurücklegen, und sie hindern sich gegenseitig in ihren Bewegungen.

Müssen aber gar von und nach einer größeren Anzahl von Richtungen Umladungen stattfinden und außer einer großen Zahl voll für bestimmte Ziele geladene Wagen, auch noch für jede dieser Richtungen eine größere Anzahl Kurswagen eingestellt werden, dann kann eine solche Umladebühne die Arbeit überhaupt nicht, oder nur unter den umständlichsten und gefährlichsten Verschiebungen leisten. Der vielen unrichtigen Verladungen, die bei diesen Umladungen vorkommen, wollen wir nur nebenbei Erwähnung thun.

Die Kosten, welche die Umladungen auf solchen Bühnen bzw. Schuppen, selbst auch bei mäßigerem Verkehre verursachen, lassen sich auch da, wo dieselben sich gleichsam ziffermäßig durch Verdingungsarbeit darstellen lassen, kaum angeben, weil, wie gesagt, die mehr oder minder großen Verschiebungen, die durch die Station freiwillig oder unfreiwillig zu Gunsten der Verladung gestellt werden, zwar schwer ins Gewicht fallen, sich aber in der Regel der Berechnung entziehen. Wird z. B. dem Verloader dadurch, daß die Locomotive die zur Ausladung kommenden Wagen beständig verschiebt und in die Nähe der Ladestellen bringt, die Arbeit erleichtert, so können sich wohl die Ladekosten verhältnismäßig gering stellen und die verdungene Arbeit kann einen guten Gewinn abwerfen, während sehr bedeutende Kosten aus den nicht in Anrechnung gebrachten Verschiebungen erwachsen.

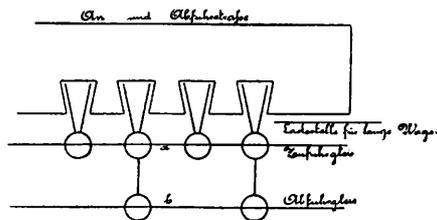
Diese Verhältnisse mußten nothwendig auf eine Aenderung der Anlagen drängen. Nun kam aber zur Zeit der Privatbahnen noch ein sehr wichtiger Umstand hinzu, der die schleunigste Ausnutzung der entladenen Wagen forderte. Es gab Bahnhöfe, auf denen viel mehr fremde Wagen zur Verarbeitung kamen, als eigene, und wo die Miethe, welche in Folge des langen Aufenthaltes dieser Wagen auf den Empfangs-Bahnhöfen entstand, zu ganz beträchtlichen Summen anwuchs. Es war dies z. B. in Köln der Fall, wo es sich um Köln-Mindener, Berg-Märkische, Hessische, Nassauische, Holländische, Belgische, Saarbrücker und sonstige Wagen handelte.

Es war deshalb von größter Wichtigkeit, diese Wagen in kürzester Frist nach Empfang zur Entladung zu bringen und entweder sofort wieder zu beladen, oder der Heimat leer wieder zuzuführen. Diese Verhältnisse waren es hauptsächlich, welche in Köln zur Anlage des Schuppens mit Drehscheibenanlagen führten.

Die Frage, welche beim Projectiren aufgeworfen wurde, ob die Aufgabe durch Drehscheiben oder Dampfschiebebühnen gelöst werden sollte, wurde zu Gunsten der Drehscheiben lediglich aus dem Grunde entschieden, weil man die Feuergefährlichkeit der Dampfschiebebühnen fürchtete. An die Bewegung der Schiebebühnen durch Wasserkraft oder Electricität wurde zur Zeit noch nicht gedacht. Der Schuppen (Fig. 53) löste seine Aufgabe gut. Das Gleis a führte die Wagen auf die Drehscheiben, durch diese wurden sie, sobald eine Bucht frei wurde, zur Entladung in diese hineingeführt und entweder gleich wieder beladen, oder, weil gerade keine geeigneten abgehenden Güter an Ort und Stelle lagerten, bei Seite gestellt, oder sofort leer zum Abfuhrgleis b (Fig. 53) gebracht und mit dem nächsten passenden Zuge der Heimat wieder zugeführt. War aber in nächster Zeit Rückladung vorhanden, und nicht grade großer

Ueberfluß an eigenen gedeckten Wagen, dann wurde der Wagen beladen und so nach Maßgabe des Regulativs ausgenutzt.*)

Fig. 53.

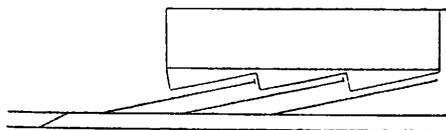


Die Verschiebarbeiten an diesen Schuppen sind nicht unbedeutend — es werden auf dem Bahnhöfe Köln durchschnittlich täglich zum Anbringen, Drehen und Abziehen der Wagen 2 Verschiebmeister, 12 Arbeiter, 6 Pferde in Anspruch genommen. Der Umstand aber, daß das Verschieben nur noch in geringem Maße vom Laden, das Laden ebenso wenig vom Verschieben abhängig ist, Störungen und unnütze Unterbrechungen fast gar nicht und nur bei äußerst unregelmäßigem Verkehre stattfinden, förderte die Arbeit in beiden Richtungen wesentlich. Im Laufe der Zeit stellten sich jedoch infolge bedeutender Zunahme des Stückgutverkehrs einige wesentliche Mängel heraus.

1. Die Ladestellen wurden zu klein für den Verkehr, d. h. es konnten zu wenig Wagen zu gleicher Zeit bearbeitet werden.
2. Ein Umladen von Wagen zu Wagen, das grade in verkehrreichen Zeiten von Nutzen ist, konnte nur in seltenen Fällen stattfinden.
3. Wurde die Ausbesserung einer Drehscheibe nöthig, so war die Benutzung der betreffenden Bucht auf längere Zeit unterbrochen.

Letzterer Mangel würde bei einer Schiebebühnenanlage, bei Vorhandensein einer Schiebebühne in Vorrath nicht eingetreten sein. Mit den jetzt zur Anwendung kommenden Betriebskräften würde eine Schiebebühnenanlage auch noch aus dem Grunde vorzuziehen sein, weil sie die sofortige Einstellung des fertigen Wagens in das Abfuhrgleis ermöglicht, ohne daß es weiteren Verschiebens bedürfte. In neuerer Zeit wurde der unter 3 bezeichnete Mangel durch eine sägenförmige Anlage (Fig. 54)

Fig. 54.



beseitigt, die alle Vortheile der Drehscheiben- beziehungsweise Schiebebühnenanlagen bietet. Die Stockungen, welche bei Ausbesserung oder Neueinlegung einer Weiche entstehen, sind fast bedeutungslos. Aber auch die weiteren Vortheile der Weichenanlage gegenüber der früheren liegen auf der Hand. Insbesondere ist die Bedienung des Schuppens eine viel einfachere und schnellere und also auch weniger kostspieligere; die Anlage ist

*) Falls Ueberfluß an eigenen Wagen vorhanden, benutzte man diese, wenn auch der fremde leer denselben Weg machen mußte.

nicht theurer als die der Drehscheiben. Jedoch kann auch mittels dieser Einrichtung weder eine grössere Wagenzahl zu gleicher Zeit an den Schuppen gebracht, noch eine regelrechte Umladung von Wagen zu Wagen bewirkt werden. Mittlerweile haben sich die Anforderungen, welche an die Schuppen für grossen Verkehr gestellt werden müssen, bedeutend erweitert, andere früher maßgebende Verhältnisse sind beseitigt und bedürfen keiner Berücksichtigung mehr.

Seit der Verstaatlichung der Eisenbahnen in Preussen spielen die fremden Wagen keine besondere Rolle mehr. Die Aufgabe, solche Wagen möglichst schnell ihrer Heimat wieder zuzuführen, ist nur noch von geringer Bedeutung und damit ist auch die Nothwendigkeit gefallen, jeden einzelnen Wagen, oder bei der sägenförmigen Anlage je etwa drei Wagen von der Ladebühne sofort nach Entladung oder Beladung zu entfernen, oder dieselben an die Bühne zu bringen. Dagegen muß nun möglichst schnelle und ausgiebige Benutzung der Wagen in noch höherem Maße als früher gefordert werden.

Während früher die Verwaltungen keine Veranlassung hatten, ihren Nachbarinnen oder wohl gar weit entfernten Hinterbahnen einen Vortheil, oder auch nur eine Bequemlichkeit zu bieten, soweit sie nicht durch Wettbewerbsrücksichten dazu veranlaßt wurden, ist es jetzt Aufgabe und Pflicht jeder Dienststelle auf möglichste Arbeits- und Materialersparung für den ganzen Bereich der Staatseisenbahnen hinzuwirken. Sie muß deshalb darauf bedacht sein, Wagen mit möglichst großer Belastung auf große Entfernungen zu laden, und dadurch die Umladungen zu vermindern. Es müssen jetzt nicht allein auf weite Entfernungen hin Wagen nach irgend einer Station unmittelbar und voll, sondern auch eine große Anzahl Kurswagen auf weite Strecken geladen werden. Dadurch erhält man für jeden Stückzug eine Wagengruppe, die am Schuppen möglichst zu gleicher Zeit fertig gestellt werden muß. Die gleichen Wagengruppen erhält man aus den ankommenden Zügen. Aus den zum Versande angebrachten Ortsgütern und den aus den verschiedenen angekommenen Wagengruppen entladenen Gütern, werden die Wagengruppen zum Versande gebildet. Sollen die in den Wagengruppen aus den verschiedenen Richtungen angekommenen Güter nicht längeren Aufenthalt erleiden, so muß die Umladung eine rasche sein, und deshalb muß die Möglichkeit geboten werden, von einer Wagengruppe in die andere zu laden.

Die Ladung von Wagengruppen für die verschiedenen Zugrichtungen stellt an den Schuppen die Forderung, die den Verkehrsrichtungen entsprechende Anzahl Wagengruppen zu gleicher Zeit bearbeiten zu können, die Schuppengestaltung muß eine derartige Aufstellung dieser Wagengruppen gestatten, daß sie ohne weitere Verschiebungen in den Zug gestellt werden können. Nur dadurch ist es möglich, bis zu dem äußersten Zeitpunkte, etwa eine halbe Stunde vor Abgang des Zuges, die Verladung bzw. Umladung in Gang zu halten.

Eine Schuppenanlage, wie Fig. 55 sie zeigt, wird diesen Anforderungen in allen Theilen gerecht. Selbstverständlich zeigt die Skizze nur ein Bild der Anlage, das je nach den örtlichen Verhältnissen eine andere Form annehmen kann. Die Ladegleise a haben sehr verschiedene Längen und sind dadurch den mehr oder weniger Wagen umfassenden Zuggruppen angepaßt.

Eine Umladung von Gruppe zu Gruppe kann auf den verhältnismäßig schmalen Ladezungen leicht bewirkt werden. Die für eine Versandtgruppe bestimmten Wagen werden zuggerecht an den Schuppen gestellt, geladen und dann ohne weitere Verschiebung dem Zuge einverleibt.

Die Gleise b sind Aufstellungsgleise für leere Wagen, oder auch solche beladene, die entweder anderen haben Platz machen müssen, oder wegen Besetzung sämtlicher Ladestellen dort bis zur Entladung Aufstellung finden müssen. Wird indessen die kleinste Ladestelle zu 3 Wagen angenommen, so wird nach Fig. 55 eine Zahl von 52 Wagen zu gleicher Zeit Platz am Schuppen finden und das Warten und Hin- und Herschieben der Wagen möglichst vermieden.

Eine möglichst der quadratischen Form sich nähernden Gestalt halten wir für Schuppen mit bedeutendem Verkehre für die passendste, weil bei zu großer Längenausdehnung die Ueber-

Fig. 55.

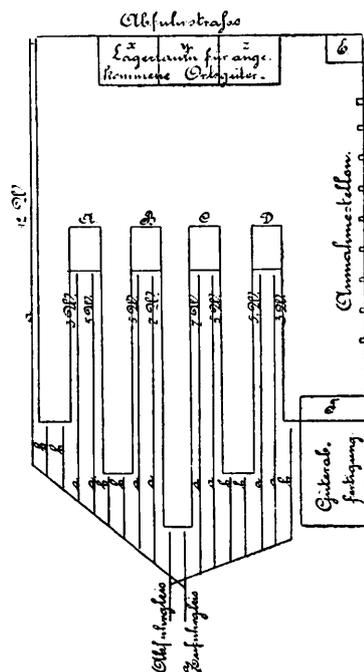
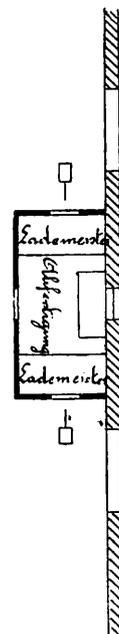


Fig. 56.



sichtlichkeit und damit die Ueberwachung der Arbeiter sehr verliert, auch die Wege, welche mit dem zu verkarrenden Gute im Schuppen zurückgelegt werden müssen, zu groß werden.

Die Annahmestellen für die zum Versande kommenden Güter müssen so angelegt werden, daß durch die Annahme der sonstige Verkehr nicht gestört wird, und daß die Güter leicht auf die zugehörige Lagestelle gebracht werden können. Auch hierfür ist die quadratische Form die günstigste. Es muß indessen so viel Länge vorgesehen werden, daß die zu einer möglichst schnellen Abfertigung erforderliche Anzahl der Annahmestellen angelegt werden kann. Zur Bewältigung eines großen Versandtverkehres und raschen Verladung der Güter ist es von Nutzen, je zwei Annahmestellen zusammen in eine Bude zu legen (Fig. 56) und diese so groß herzustellen, daß außer den beiden Lademeistern noch ein Abfertigungsbeamter dort Platz findet, der die empfangenen Frachtbriefe mit der Leitungsvorschrift versieht, tarifirt und wenn möglich auch kartirt. Vor den An-

nahmestellen empfiehlt sich die Anbringung einer breiten Vor-
bühne, damit die Güter von den anbringenden Fuhren bequem
abgesetzt werden können, ohne die Räume an den Waagen zu
sperren. Damit die Annahme nicht durch die Ausgabe be-
hindert werde und umgekehrt, sind die beiden Stellen möglichst
von einander zu trennen. Der Lagerraum für die angekommenen
Ortsgüter ist so zu theilen, daß die Güter, welche durch den
bahnamtlichen Bestätter abzufahren sind (x Fig. 55), getrennt
von den für Selbstabholer bestimmten (y Fig. 55) gelagert werden
können. Für letztere empfiehlt sich noch eine Trennung für
solche Abnehmer (Spediteure) vorzunehmen, welche erfahrungs-
mäÙig eine große Menge Güter abzufahren haben (z Fig. 55).

Sowohl an der Annahme wie an der Ausgabe ist je ein
Hebekrahn anzubringen, um auch schwere Gegenstände leicht
behandeln zu können.

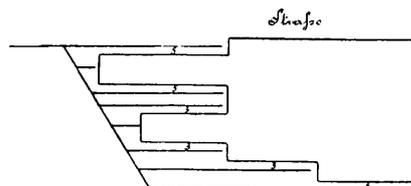
Im Schuppen sind folgende Räume vorzusehen: 1) eine
kleine Werkstätte zur Ausbesserung von beschädigten Verpackungen,
Fässern, Rollkarren u. s. w. (A Fig. 55); 2) ein Raum für Güter,
deren Hingehörigkeit nicht bekannt ist, d. h. zu denen die Begleit-
papiere fehlen (B Fig. 55); 3) ein Raum zum Ordnen der zu den
Versandtgütern gehörigen Papiere (C Fig. 55); 4) ein Raum für
den Bühnenleiter (D Fig. 55) und 5) entweder im Schuppen
oder in unmittelbarer Nähe desselben ein Arbeitszimmer für
den bahnamtlichen Bestätter zur Erleichterung des beständigen
Verkehrs zwischen diesen und der Bühnenleitung (E Fig. 55).
Wo die Güterabfertigungsstelle sich nicht unmittelbar, wie in
der Skizze angegeben, dem Schuppen anschließen kann, da
ist noch etwa bei F (Fig. 55) die Anbringung eines Kassen-
raumes zur Annahme der etwaigen Frachtbeträge für zur Auf-
gabe gelangende Sendungen zu empfehlen, ferner eines Raumes,
worin die bei der Be- und Entladung sich ergebenden Unregel-
mäÙigkeiten bearbeitet werden (Aufklärungsstelle) und schließ-
lich eines Raumes, worin die angebrachten Frachtbriefe tarifirt
und kartirt werden, sofern letzteres nicht schon in den An-
nahmehäusern geschehen konnte. Zum Schlusse sei noch kurz der
Eilgut- und Zollgutschuppen Erwähnung gethan.

Eilgut. Die Verfrachtung des Eilgutes geschieht ent-
weder in Personen- oder schnellfahrenden Güterzügen. Ein Ver-
schieben der mit Eilgut beladenen Wagen kommt auf den
Zwischenbahnhöfen nur selten vor, weshalb auch die Eilgutzüge
auf den Bahnhöfen die Personengleise durchfahren. Daß für
Zwischenbahnhöfe dort auszusetzende Wagen geladen werden,
gehört zu den Seltenheiten; es findet deshalb fast nur Aus- und
Beladung an den Zügen statt. Da auch meistens die Gegen-
stände von geringerem Umfange und Gewichte sind, so bietet
dies Geschäft auch selten Schwierigkeit. Es genügt zur Unter-
bringung des Gutes meistens ein kleiner, an das Hauptgebäude
anschließender, oder doch in der Nähe, jedenfalls an derselben
Bahnseite gelegener Raum, der häufig zugleich als Gepäck-
abfertigungsstelle benutzt werden kann. Für Zwischenbahnhöfe
mit größerem Eilgutverkehre und gar solche, wo auch das Eil-
gut in Wagenladungen zum Empfang oder Versandt kommt,
paßt die am Eingange beschriebene Anlage für kleine Bahn-
höfe (Fig. 48).

Anders liegt die Sache auf den Knotenbahnhöfen, wo das
Eilgut aus den verschiedenen Richtungen ankommt, und nach

verschiedenen Richtungen versendet werden muß. In viel höherem
Maße noch, als bei den Frachtgütern, kommt es hier darauf
an, das angekommene Gut in der kürzesten Frist zur Ausladung
und Verausgabung, oder zur Weiterbeförderung zu bringen. Die
Züge, mit denen das umgeladene Gut weitergehen soll, liegen
mit dem das Gut anbringenden zeitlich oft so nahe zusammen,
daß nur durch sofortige Verladung von einem Wagen in den
andern der Anschluß erreicht werden kann. Ferner handelt
es sich zwar durchweg nicht um eine große Anzahl Wagen,
die für einen Zug bearbeitet werden, als um die Wagen für
verschiedene Züge, die zeitlich nahe bei einander liegen und
sich oft zu gleicher Zeit in Arbeit befinden müssen. Jede
einzelne dieser Zuggruppen muß für sich fertig gestellt, vom
Schuppen entfernt und an den Zug, ebenso muß auch jede
angekommene Gruppe sofort an den Schuppen und zur Ent-
ladung bzw. Umladung gebracht werden können. Es handelt
sich also in der Hauptsache darum, eine größere Anzahl kleiner
Gruppen zu gleicher Zeit an den Schuppen zu bringen. Die
in Fig. 57 angedeutete Anlage bietet bei einer Länge von etwa

Fig. 57.



85^m und einer Breite von 30^m für 6 Wagengruppen mit zu-
sammen 22 Wagen Platz. Zur Umladung von Wagen zu Wagen
bieten die beiden Zungen den entsprechenden Raum.

Zollgut. Die Zollschuppen sind die Stellen, wo das unter
Zollüberwachung verfrachtete Stückgut zollamtlich behandelt
werden muß. Das Gut wird der Zallabfertigungsstelle bzw.
dem Zollschuppen entweder in geschlossenen Wagen, oder auch
in einzelnen mit Zollbleien versehenen Stücken zugeführt. Die
Güter sind entweder für den Ort selbst bestimmt, oder sie
finden nach stattgehabter zollamtlicher Abfertigung weitere Ver-
ladung. In ersterem Falle findet die Verzollung und dann Frei-
gabe statt, und das Gut wird abgeholt. Im zweiten Falle findet
entweder Verzollung statt und das Gut geht als Freigut, oder,
was dem gleich ist, mit dem Begleitschein II weiter, oder es
werden die einzelnen Stücke mit Zollbleien versehen, oder es
werden seltener die Stücke ohne Verbleiung wieder zu einer
Wagenladung zusammen geladen, der Wagen zollamtlich ver-
schlossen und mit Begleitschein I einem weiter gelegenen Amte
überwiesen.

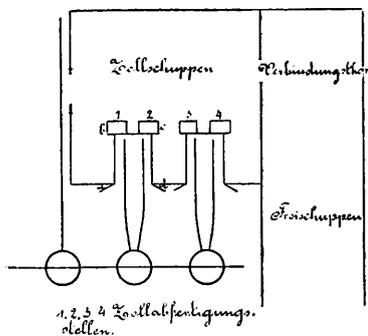
Ist das Durchgangsgut in freien Verkehr gesetzt oder zoll-
amtlich auf Begleitschein II abgefertigt, so wird es der Eisen-
bahn zur Weiterbeförderung überwiesen. Das eine volle Ladung
bildende Gut mit Begleitschein I kann vom Zollschuppen ohne
Weiteres in den betreffenden Zug gebracht werden, das in
einzelnen Stücken zur Verfrachtung kommende Gut, gleichviel
ob Freigut oder Begleitscheingut, muß zur Weiterverladung nach
dem Freigutschuppen verbracht werden. In umgekehrter Weise
muß dasjenige Stückgut, welches unter Zollverbleiung mit Be-
gleitschein I im Freiladeschuppen entladen ist, von dort zur

zollamtlichen Behandlung nach dem Zollschuppen verbracht werden. Es besteht also ein beständiger Wechselverkehr zwischen dem Zollschuppen und dem Freischuppen. Deshalb ist es angezeigt, den Zollschuppen so mit dem Freischuppen in Verbindung zu bringen, daß die Auswechselung der Stückgüter unmittelbar durch die Schuppenarbeiter bewirkt werden kann. Es werden dadurch der Verwaltung oder auch dem Verfrachter Kosten erspart, und die Beförderung des Gutes findet keinen unnützen Aufenthalt.

Da zur Abfertigung der Zollgüter die Wagen einzeln an der von den Zollbeamten zu bestimmenden Zollabfertigungsstelle durch die Bahnverwaltung vorgeführt werden müssen, so ist die Einrichtung der Schuppen so zu treffen, daß jeder einzelne Wagen ohne Störung der anderen Geschäfte einer bestimmten Abfertigungsstelle zugeführt werden kann. Im Gegensatz zum Freiverkehr hat man es hier also nicht mit Wagengruppen, sondern nur mit einzelnen Wagen, selbst in den Fällen zu thun, wo mehrere Wagen selbst mit einem (Begleitzettel) Begleitschein I eingehen.

Die Drehscheiben- oder Schiebebühnenanlage ist hier die zweckentsprechendste, jedoch ist mindestens eine Abfertigungsstelle vorzusehen, welche zur Abfertigung von langen Wagen

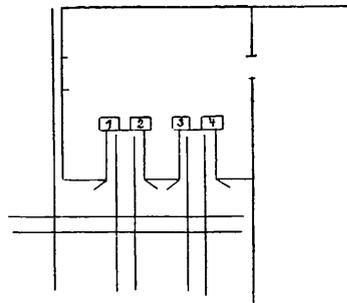
Fig. 58.



durch Weichen zu erreichen ist. An dieser Stelle ist auch am Besten der Krahn anzubringen, um schwere Gegenstände zur Abfertigung zu stellen.

Von den Abfertigungsstellen aus muß möglichst der ganze Schuppen übersehen werden können, da der Zollbeamte sich nicht damit begnügt, die richtige Ent- oder Verladung festzustellen, sondern auch den Verbleib des Gutes im Schuppen nach geschehener Entladung überwachen will. Es darf deshalb der Abschluß des Schuppens nicht nach den Linien a, b, c, d (Fig. 58), sondern muß nach a, d stattfinden. Die Öffnung a, d muß durch Thore verschließbar sein. Die Ueberwachung des ganzen Schuppens bei einem Verschlusse nach a, b, c, d würde nur dann gewahrt sein, wenn sämtliche Abfertigungsstellen immer besetzt wären, was aber nicht angenommen werden darf.

Fig. 59.



immer besetzt wären, was aber nicht angenommen werden darf.

Wo es sich um große Anlagen handelt, d. h. um solche Bahnhöfe mit großem Zoll- und Umladeverkehre, wird nach den Ausführungen eine gemischte Anlage zur Anwendung zu bringen sein, und zwar eine solche für Wagengruppen (Fig. 55) für den Freischuppen, die für Einzelwagen (Fig. 58 und 59) für den an den Freischuppen anschließenden, und mit diesem durch eine verschließbare Öffnung zu verbindenden Zollschuppen.

Luftdruckhammer zum Beihämmern der Radreifen nach dem Einsetzen der Sprengringe.

(D. R.-P. No. 31975.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 3 auf Taf. XXXIV.)

Der von der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik, L.W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk bei Köln gebaute Patent-Luftdruckhammer zum Beihämmern der Radreifen nach dem Einsetzen der Sprengringe ist mit bestem Erfolge bereits bei einer großen Anzahl von in- und ausländischen Eisenbahn-Werkstätten eingeführt.

Man hat lange vergeblich versucht, einen passenden Hammer für diese Arbeit herzustellen, welcher genügende Einstellbarkeit besitzt, und die zum Beihämmern der Radreifen nothwendigen schrägen Schläge zu geben vermag. Ein Dampfhammer gestattet dieses schräge Arbeiten nicht, weil der Verschleiß der Stopfbüchsen u. s. w. ein zu einseitiger sein würde, und dem Schwanzhammer, welcher wohl schräge Schläge geben kann, geht die Einstellbarkeit ab, welche unbedingt erforderlich ist, da die Schlagstärke sich nach der Härte des zu hämmernden Reifens richten muß. Es blieb daher nichts anderes übrig, als die Radreifen von Hand beizuhämmern, bis es der oben genannten Bauanstalt gelang, eine einfache und zweckmäßige Maschine herzustellen, welche die Arbeit in vollkommen befriedigender Weise verrichtet.

Es liegen bereits mehr als 150 Ausführungen des Luftdruckhammers der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik vor. Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem Hohlgußständer, an welchen vorn ein glatt ausgebohrter Cylinder angeschraubt ist. Oben trägt derselbe eine Antriebswelle mit Fest- und Losscheibe nebst Schwungrad, welche mittels einer Kurbelscheibe und Kolbenstange einen Kolben in dem Cylinder auf- und abbewegt. Im untern Theile des Cylinders befindet sich, von dem Kolben ganz getrennt, ein zweiter Kolben mit dem Hammereinsatze. Zwischen den beiden Kolben befindet sich ein Lufthahn, welcher die äußere Luft entweder ganz abschließt, oder derselben mehr oder weniger Eintritt in den Cylinder gestattet. Geht nun bei gänzlich geschlossenem Lufthahne der obere Kolben in die Höhe, so wird die im Cylinder eingeschlossene Luft so lange verdünnt, bis der äußere Luftdruck den unteren Kolben ebenfalls nach oben treibt. Während dieser infolge der lebendigen Kraft noch in der Aufwärtsbewegung befindet, wird der obere Kolben bereits durch die Kolbenstange wieder heruntergedrückt, so daß zwischen den beiden Kolben eine starke Luftverdichtung erfolgt,

nach angestellten Messungen bis zu 5 at. Es fällt also der Hammerbär nicht nur durch sein eigenes Gewicht auf das zu schmiedende Stück, sondern es wird ihm auch noch dieser hohe Druck nachgeschickt, wodurch der Schlag entsprechend verstärkt wird. Je nachdem nun durch Oeffnen und Schließen des Lufthahnes mehr oder weniger Luft ein- und ausströmen kann, wird der Schlag schwächer oder stärker. Ja man kann auf diese Weise die leisesten Schläge bei unveränderter Hubzahl des Hammers geben. Die Geschwindigkeit des Hammers, also die Anzahl der Schläge läßt sich dadurch vermindern, daß man den Riemen theilweise auf der losen Scheibe schleifen läßt.

Es ist nun ganz gleich, ob der Luftcylinder aus einem oder mehreren Theilen besteht, sowie ob die einzelnen Theile gerade oder unter irgend einem Winkel mit einander verbunden sind, wenn die Verbindung nur luftdicht ist.

Bei dem Radreifenhammer besteht der Luftcylinder aus zwei Theilen, von welchen der obere senkrecht an den Ständer angeschraubt ist, während der untere mit ersterem unter dem der Richtung der auszubehenden Schläge entsprechenden Winkel verbunden ist, wodurch der Bär stets genau auf die Radreifenkante niederfällt.

Neben dem Schwungrade befindet sich eine weitere Riemenscheibe zum Antriebe einer am Fulse des Hammers gelagerten

Fest- und Losscheibe. Von hier wird durch Wechselräder zur Erzielung verschiedener Geschwindigkeiten sowie durch Schnecke und Schneckenrad der das Arbeitsstück tragende Tisch in eine drehende Bewegung versetzt, so daß dieser während des Hämmerns stets gleichmäßig rund läuft. Mittels Nuthenführung, Handrad und Zahnstange ist der Tisch nach dem Durchmesser des Rades verstellbar, so daß der Radreifen immer genau auf dem Ambos aufliegt. Ganze Radsätze müssen in einem Krahn mit Drehzapfen aufgehängt werden, um der Drehung keinen zu großen Widerstand zu leisten. Der Tisch selbst hat zwei nach dem Mittelpunkte gerichtete Arme, auf welchen sich einstellbare Knaggen zum Befestigen des Rades befinden, während der dritte Auflagepunkt für das Rad durch den Ambos gebildet wird. Die Ausladung dieser Arme, sowie die Form des Tisches wird den zur Bearbeitung in Aussicht genommenen Radreifengrößen und Radsatzformen jeweils angepaßt.

Dieser Hammer arbeitet u. A. in einer großen Zahl von Werkstätten der Königlich Preussischen und Bayerischen Staatsbahnen und hat allseitig größte Zufriedenheit errungen. Nach Mittheilungen von Behörden schwankt die Zeitdauer der Arbeit für ein Rad je nach dem Durchmesser und nach der Härte des Reifens zwischen 3 bis 7 Minuten.

Ueber den Zweck des Messens der Durchbiegung eiserner Brücken in regelmässigen Zeiträumen.

Von Dr. Fritzsche, Betriebs-Oberingenieur der Königl. Sächsischen Staatseisenbahnen zu Dresden.

In neuerer Zeit sind in technischen Zeitschriften wiederholt Zweifel über die Nützlichkeit des Messens der Durchbiegung eiserner Brücken ausgedrückt worden. Die Verfasser der hierauf bezüglichen Abhandlungen sind anscheinend von der Ansicht ausgegangen, daß beabsichtigt sei: mittels der Durchbiegungsmessungen sicheren Aufschluß über die Tragfähigkeit eiserner Brücken zu erhalten.

Das ist nicht der Fall und es erscheint daher zweckmäßig, mit wenigen Worten den derzeitigen Stand dieser Frage zu klären.

Als vor beinahe 2 Jahrzehnten der Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine begann, Erörterungen über die mutmaßliche Dauer eiserner Brücken anzustellen, welche nach Maßgabe des im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrgang 1880, Seite 13 veröffentlichten Schlussberichtes des Verfassers zu einem vorläufigen Abschlusse kamen, da zeigte sich, daß nicht ein, sondern eine ganze Anzahl Mittel (Durchbiegungs- und Seitenschwankungs-Messungen, Klangproben, Dehnungs- bzw. Zusammendrückungs-Messungen u. s. w.) angewendet werden müssen, um zu erfahren, ob ein eiserner Brückenträger (insbesondere Fachwerkträger) geeignet ist, die vorkommenden Belastungen mit Sicherheit zu tragen, und daß daher die Prüfung einer Brücke zeitraubende und kostspielige Untersuchungen erfordert, die selbstverständlich nicht gespart werden dürfen, wenn es sich um Uebernahme

einer neuerbauten oder einer umgebauten Brücke in den Verkehr handelt.

Anders gestaltet sich die Sache aber, wenn es sich um die Frage handelt, ob eine bei ihrer Uebernahme als vollkommen tüchtig befundene eiserne Brücke nach Verlauf einer Reihe von Jahren noch gleiche Tragfähigkeit besitzt, wenn alle in der Zwischenzeit eingetretenen, mit bloßem Auge wahrnehmbaren Schäden (Rostbildung, lockere Niete u. s. w.) sorgfältig beseitigt worden sind.

Bei der Neuheit der Verwendung des Eisens und Stahles zu Bauwerken ist es für den überwachenden Ingenieur von größter Wichtigkeit, unter den gebotenen Mitteln eines auszuwählen, durch welches er auf eingetretene, mit bloßem Auge nicht wahrnehmbare Veränderungen im Innern des Bauwerkes aufmerksam gemacht wird.

Ein solches Mittel ist die regelmässig wiederkehrende Messung der elastischen und bleibenden Durchbiegung bezw. Setzung der Brückenträger, und zwar ein sehr einfaches, keine Nachrechnungen erforderndes dann, wenn die Wiederholung dieser Messungen nach einer Reihe von Jahren in genau gleicher Art und Weise mit genau gleichen Belastungen wie früher geschieht.

Denn zeigen sich nach Verlauf einer Reihe von Jahren bei einem Tragwerke Durchbiegungszahlen, welche von stetiger Veränderung der in den vorausgegangenen Messungsabschnitten

gefundenen Durchbiegungszahlen wesentlich abweichen, so muß man schließen, daß im Bauwerke etwas nicht mehr in Ordnung ist. Wo freilich der Fehler liegt, das läßt sich aus dem Durchbiegungsergebnisse nicht ohne Weiteres erkennen. Es ist dies aber auch nicht nöthig, denn um ihn aufzusuchen, stehen die oben angedeuteten anderen Mittel zu Gebote, die nunmehr in gleicher Weise in Anwendung zu bringen sind, wie bei der Uebernahme-Prüfung einer neuerbauten Brücke.

Der Zweck der regelmäßigen wiederkehrenden Prüfung wird somit dadurch erreicht, daß der für Instandhaltung des Bauwerkes verantwortliche Beamte, auf eine bedenkliche Veränderung der Tragfähigkeit der betreffenden Brücke aufmerksam gemacht, keine Zeit und Kosten mehr scheut, um durch ganz eingehende Untersuchung, wenn nöthig unter Zuziehung eines besonders Sachkundigen, den Fehler festzustellen.

Derartige eingehende Prüfungen bei allen eisernen Brücken auszuführen, muß mit Rücksicht auf die große Anzahl derselben (bei den sächsischen Staatseisenbahnen allein sind zur Zeit beinahe 3000 eiserne Gleisträger vorhanden) als undurchführbar bezeichnet werden. Man wird sich vielmehr in der Regel damit zu begnügen haben, außer den alljährlich vorzunehmenden, zu den gewöhnlichen Bahnunterhaltungsarbeiten gehörenden Besichtigungen, Beklopfungen u. s. w. der eisernen Tragwerke, nach Verlauf je eines, im Voraus festzustellenden Zeitabschnittes Durchbiegungsmessungen unter verhältnismäßig kleiner Last und Höhenmessungen zu wiederholen und die in einer Zusammenstellung zu verzeichnenden Ergebnisse, von denen die für elastische Durchbiegung gefundenen Zahlen selbstverständlich gegenüber den bei voller Betriebsbelastung eintretenden nur als vergleichsweise richtig erscheinen, dann, wenn sie einmal den Eintritt einer sprungweisen Aenderung anzeigen, als Veranlassung zur eingehenden Untersuchung zu nehmen.

Es ist sonach streng zu unterscheiden:

1. Uebernahme-Prüfung neu erbauter oder verstärkter eiserner Brücken, welche vor Uebernahme in den Verkehr mit einer der größtmöglichen Betriebslast gleichen, ruhenden und schnellst bewegten Probebelastung ausgeführt

wird und bei gutem Erfolge dem Unternehmer als ein hauptsächlich Beweis für bedingungsgemäße Ausführung des Bauwerkes anzurechnen ist.

2. Regelmäßige wiederkehrende Prüfung der im Verkehre befindlichen eisernen Brücken, welche nach Verlauf gleicher Zeiträume von etwa je 5 Jahren am einfachsten mit ruhender, geringerer, aber für alle Wiederholungsfälle genau festzustellender Belastung, beispielsweise bei Eisenbahnbrücken mit einer Locomotive oder nach Köpcke mit einem besonders für wiederkehrende Brückenprüfungen zu erbauenden zweiachsigen Wagen mit Wasserbehältern von 7—8 t Radgewicht ausgeführt und so eingerichtet werden, daß die erste dieser wiederkehrenden Prüfungen sich unmittelbar an die mit voller Betriebsbelastung erfolgte Uebernahme-Prüfung anschließt.

Durch so einfache, leicht zu beschaffende Belastung erreicht man den wichtigen Vortheil, die nach je 5 Jahren zu wiederholenden Durchbiegungsmessungen unter genau gleichen Bedingungen und Umständen wie das erste Mal ausführen, daher ohne zeitraubende Nach- und Umrechnungen eintragen zu können und so die entstehenden Kosten auf verhältnismäßig kleine Beträge abzumindern.

Nach Anbringung der Meßwerkzeuge an dem zu prüfenden, unbelasteten Brückenträger wird lediglich der vor der Brücke stehende Belastungswagen mittels Seiles von der hinter der Brücke befindlichen Locomotive langsam in die vorgeschriebene Stellung gezogen, hier 2 Minuten stehen gelassen und dann bis hinter die Brücke weiterbefördert, um hiernach die erforderlichen Ablesungen an den Prüfungswerkzeugen machen, bzw. von den Durchbiegungszeichnern die Schaulinien abnehmen zu können.

Der Einfachheit dieser, vorzugsweise praktischen Arbeiten wegen kann deren Ausführung unbedenklich gut angelernten Technikern mit Mittelschulbildung übertragen werden, während Uebernahme-Prüfungen neu erbauter oder verstärkter alter Brücken immer die unmittelbare Mitwirkung von Ingenieuren mit Hochschulbildung erfordern.

Amerikanische Tages-Schnellzug- und Schlaf-Wagen.

Von Petri, Königl. Regierungs-Baumeister in Hannover.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 7, Taf. XXXV und Fig. 1 bis 3, Taf. XXXVI.)

Daß in Amerika, einem Lande von großen Entfernungen, dessen Einwohner große Reiselust vielfach mit dem Vermögen und dem Willen verbinden, für besondere Bequemlichkeiten höhere Preise zu bezahlen, die Einrichtungen für die Personenbeförderung eigenartig und in manchen Stücken nachahmenswerth sind, dürfte nicht überraschen. Vor allem rechnen wir hierher die in den letzten Jahrzehnten auf allen Hauptlinien eingeführten Tagesschnellzug- und Schlafwagen, deren Zahl, nur die Wagen der beiden größten Betriebsgesellschaften der Pullman- und der Wagner-Palast-Wagen-Gesellschaften gerechnet, die stattliche Höhe von 2735 bei einem Gesamtbestande von

25665 Personenwagen in den Vereinigten Staaten erreicht hat. Wir haben es hier mit einer eigenen Classe zu thun, welche sich von der in Amerika üblichen Normal-Classe, der sogenannten ersten Classe, durch bessere Ausstattung, reichlichere Raumbemessung und vornehmlich dadurch unterscheidet, daß die einzelnen Sitze Nummern tragen. Während die Fahrgäste auf deutschen Bahnen, einerlei ob sie I. oder IV. Classe benutzen, einige Zeit vor Abfahrt des Zuges erscheinen müssen, um sich wünschenswerthe Plätze zu sichern, bieten sich dem Reisenden in Amerika in den mit Sitznummern versehenen Wagen ähnliche Vortheile, wie dem Käufer eines numerirten Sitzes in

einem Concertsaale. Auf Grund eines Wagen-Grundrisses findet der Vermerk auf den Fahrkarten statt, durch welche Einrichtung einestheils die Reisewelt angezogen, und andererseits die Platzausnutzung gesteigert wird. Indem wir uns vorbehalten, auf diesen Punkt später zurückzukommen, möge zunächst die Einrichtung der Wagen dieser Classe und zwar unter Benutzung der Fig. 1, Taf. XXXV geschildert werden, welche einen geschlossenen Zug, den sogenannten »New-York und Chicago-Limited« der Pennsylvania-Bahn darstellt.

New-York und Chicago-Limited der Pennsylvania-Bahn. (Fig. 1, Taf. XXXV.)

Dieser jeden Vormittag 10 Uhr New-York verlassende und am nächsten Tage 9 Uhr 45 Min. in Chicago eintreffende Prachtzug besteht aus sechs nur Nummersitze enthaltenden Wagen von 20 bis 21^m Kastenlänge, welche von je zwei dreiachsigen Drehgestellen*) getragen werden. Sämtliche Wagen werden elektrisch beleuchtet und sind durch überdeckte Endbühnen mit Lederbälgen so verbunden, daß die Reisenden gegen Staub und Zugluft geschützt von einem Ende des Zuges zum andern gelangen können.

Der der Locomotive folgende Wagen enthält einen Gepäckraum und ein Rauchzimmer. In dem Gepäckraume ist eine Dampfmaschine nebst Dynamomaschine zur Beleuchtung des Zuges aufgestellt. Der Dampf wird durch eine Rohrleitung von der Locomotive entnommen. Außerdem sind unter den einzelnen Wagen Speicher für Elektrizität angebracht.

Während denjenigen, welche Briefe schreiben oder durch Lesen sich unterhalten wollen, ein Schreibtisch mit vollständigem Schreibzeuge der besten Art und eine ausgewählte Büchersammlung zur Verfügung steht, bieten zwei Halbabtheile am Ende des Raumes (siehe Fig. 1, Taf. XXXV) Gelegenheit zu ungestörter Unterhaltung oder auch zur Erfrischung durch die verschiedensten Getränke, welche ein schwarzer Wagendiener aus dem im Wagen befindlichen Vorrathsschranke ausschänkt.

In der Wagenmitte liegt ein Badezimmer und eine Barbierstube, für deren Benutzung übrigens eine besondere Gebühr zu entrichten ist.

Der darauf folgende Speisewagen enthält in 10 Halb-abtheilen 40 Sitzplätze, eine geräumige Küche und einen Anrichterraum. Die Sitze sind nach Art der Theatersitze zum Aufklappen eingerichtet (Fig. 1, Taf. XXXV und Fig. 1, Taf. XXXVI). Es werden täglich drei Mahlzeiten gegen einen Preis von je 4,20 Mark verabfolgt. Auf weniger belebten Linien beträgt der Preis in der Regel nur 3 Mark. In Anbetracht der Menge und der Güte des Gebotenen und der üblichen Preise in den Gasthöfen ist der Preis als ein mäßiger zu bezeichnen. Es ist daher nicht zu verwundern, daß die Fahrgäste auch auf kürzeren Linien, z. B. der Strecke New-York-Washington von nur 5 Stunden Fahrtdauer, von dem Speisewagen den ausgedehntesten Gebrauch machen, und die dem Speisewagenschaffner unterstellte Mannschaft (3 Köche und 4 bis 5 Kellner) meistens vollauf beschäftigt ist. Es folgen 3 Schlafwagen der in Amerika allgemein üblichen Einrichtung mit längs-

gestellten Betten, deren Anordnung aus Fig. 2, Taf. XXXV*) und Fig. 2, Taf. XXXVI ersichtlich ist. Zu beiden Seiten des Mittelganges stehen Querbänke von etwa 1^m Breite. Bei Nacht wird aus je 2 Bänken durch Ausziehen der Sitze ein Bett hergestellt. Das für den Insassen der zweiten Bank bestimmte Bett (a Fig. 2, Taf. XXXV) ist an der Wagen-Längswand befestigt und bei Tage in schräger Lage hochgeklappt, während die gestrichelten Linien das heruntergeklappte Bett darstellen. Durch eine Feder b (Fig. 2, Taf. XXXV) wird das Gewicht des Bettes ausgeglichen. Fig. 2, Taf. XXXVI zeigt das Innere eines Schlafwagens bei Tage.

Bei Nacht werden die einzelnen Abschnitte durch aufgesetzte Bretter von einander, und von dem Mittelgange durch Vorhänge abgeschieden, welche an den durchlaufenden Messingstangen c (Fig. 2, Taf. XXXV) aufgehängt werden.

Niedrige Fenster d, welche durch einen Holzschieber geschlossen werden können, geben dem oberen Bette Licht. Die unteren Betten sind gesuchter, da sie leichter zu besteigen, und die Wagenschwankungen in ihnen weniger unangenehm sind, und da, was besonders in heißen Sommernächten wesentlich ist, der Inhaber eines unteren Bettes unabhängig von der Wärme des Wageninnern durch Oeffnen der Fenster jeden Grad der Lüftung in seinem ringsum abgegrenzten Schlafräum erzielen kann. Es sind stets Doppelfenster vorhanden; im Sommer werden in das äußere etwa 20 cm hohe Drahtschirme eingesetzt, um bei geöffnetem inneren Fenster den Staub abzuhalten.

Daß die oberen Betten weniger Bequemlichkeiten bieten, ist dadurch gerechtfertigt, daß im Mittel nur 55 v. H., das heißt wenig mehr als die unteren Betten besetzt werden.

Die drei in dem Zuge vorhandenen Schlafwagen enthalten je 12 offene Halb-abtheile (sections benannt) und 2 zum Theil mit Sonderwaschräumen verbundene Voll-Abtheile. Die Schlafwagen IV und V (Fig. 1, Taf. XXXV) unterscheiden sich von III vornehmlich dadurch, daß die Waschstände sämtlich in abgeschlossenen Räumen untergebracht sind, während in den Pullman-Wagen älterer Art (III) die Waschstände für Herren in der Regel in dem als Durchgang dienenden Wagenende liegen.

An den neueren Wagen ist eine Einrichtung vorhanden, um das für die Waschstände und zum Trinken erforderliche Wasser durch Luftdruck aus einem unter dem Wagen befindlichen Vorrathsbehälter unter Benutzung der Luftbremsenleitung in den Wagen zu befördern.

Sämtliche Waschstände sind mit Hähnen für kaltes und für warmes Wasser versehen, welche Einrichtung die Amerikaner auch in den Schlafräumen ihrer Wohnungen zu treffen pflegen.

Die Anzahl der Nebenräume ist sehr reichlich, indem in jedem der Wagen 3 Abortanlagen und 6 Waschstände vorhanden sind. Bei einer Zahl von 30 Betten im Wagen entfällt daher auf 10 Plätze eine Abortanlage und auf deren 5 ein Waschstand.

Den Schluß des Zuges bildet ein vereinigter Schlaf- und Aussichtswagen, welcher, wie die Zeichnung Fig. 1, Taf. XXXV und Fig. 3, Taf. XXXVI erkennen läßt, mit Erkerfenstern und einer geräumigen Aussichts-Endbühne versehen ist.

*) Vergl. Organ 1892, Seite 136.

*) Railroad Gazette 1888, 23. November.

Zur besonderen Bequemlichkeit der Geschäftsreisenden begleitet den Zug ein Stenograph mit Schreibmaschine bei Tage, d. h. von New-York nach Pittsburg und umgekehrt, welchen jeder Fahrgast unentgeltlich und zwar für 20 Minuten beschäftigen darf. Dreimal täglich werden Drahtmeldungen über Börsen- und andere Tagesneuigkeiten angeschlagen. Außer den in jedem Wagen befindlichen Dienern ist für die Bedienung von Damen und Kindern dem Zuge eine schwarze Aufwärterin beigegeben.

Das Gewicht des Zuges ist sehr beträchtlich, nämlich ohne Locomotive rund 240 t und vertheilt sich wie folgt:

No.	Wagenart	Gewicht
1.	Rauch- und Gepäckwagen	75700 \bar{u}
2.	Speisewagen	85950 <
3.	Schlafwagen	89090 <
4.	<	89090 <
5.	<	97100 <
6.	Aussichtswagen	91700 <
		528630 \bar{u}
		= rund 240 t.

Da der Zug nur 100 Betten enthält, so entfällt auf einen Platz eine todte Last von 2400 kg ohne Locomotive und Tender.

Beförderungspreise.

Wird außerdem die verschwenderische Ausstattung des Inneren mit reichen Holzbekleidungen und Möbelstoffen, schweren Metallbeschlägen und Vergoldungen, mit werthvollen Teppichen und geschliffenem Spiegelglase sowie elektrischen Klingeln und Lampen berücksichtigt, so wird man nicht bezweifeln, daß eine Reise auch von längerer Dauer in einem solchen Prachtzuge, einem reich ausgestatteten Gasthause auf Rädern, recht angenehm sein mag, dabei aber vermuthen, daß dieser Genuß nur mit erheblichen und für die meisten Fahrgäste unerschwinglichen Geldopfern zu erkaufen sei.

Dem gegenüber ergibt die folgende Zusammenstellung, daß, alle Zuschläge eingerechnet, der für 1 km zu entrichtende Fahrpreis in dem Verkehr New-York-Chicago nur 8 Pfennige beträgt, daher geringer als die Beförderungsgebühr in der deutschen I. Classe ist.

	miles	Fahrkarten ohne Fahrtunterbrechung		Zuschlag in geschlossenen Zügen		Gesamtfahrpreis	
		Betrag $\$$	Pf. für 1 km	Betrag $\$$	Pf. für 1 km	Betrag $\$$	Pf. für 1 km
New-York-Pittsburg	444	10,50	6,2	4,00	2,3	14,50	8,5
New-York-Chicago .	912	20,00	5,7	8,00	2,3	28,00	8,0

Für Zwischenorte treten entsprechende Abstufungen ein. Zur weiteren Beleuchtung dieses erstaunlich niedrigen Satzes ist an die verhältnismäßig hohe Geschwindigkeit des Zuges, die Höhe der Gehälter und Löhne in den Vereinigten Staaten, sowie daran zu erinnern, daß im Preise der Fahrkarte 68 kg (150 \bar{u}) Freigepäck einbegriffen sind.

Der oben zu 8 $\$$ angegebene Zuschlag für ein Bett in den »New-York- und Chicago-Limited« setzt sich aus einem für geschlossene Züge geltenden Sonderzuschlage von 3 $\$$ und dem

gewöhnlichen Pullman-Satze von 5 $\$$ zusammen. Aus der Entfernung von 912 miles und dem letzteren Satze berechnet sich die Höhe des Zuschlages für die Pullman-Wagen zu 1,4 Pfennig für 1 km. Im Westen kommen höhere Preise vor, so wird z. B. auf der Linie St. Paul-Portland ein Zuschlag von 1,7 Pf. erhoben. Es ist hieraus das beachtenswerthe Ergebnis zu entnehmen, daß die Bequemlichkeiten der Classe mit Nummerplätzen für eine den Unterschied zwischen der deutschen I. und II. Classe nicht überschreitende Mehrgebühr erhältlich sind.

Einträglichkeit der Classe mit Nummerplätzen.

Daß durch diese Einrichtung die Reisewelt gewinnt, ist ohne Frage. Daß weder die Eisenbahnen noch die die Wagen mit Nummerplätzen betreibenden Privatgesellschaften dabei verlieren, beweist die zunehmende Verbreitung dieser Wagen und die Geschäftslage der Pullman-Gesellschaft, deren Einzelheiten zwar nicht bekannt sind, welche jedoch ungemein glänzend sein soll. Sogar die geschlossenen Züge, welche ursprünglich wohl als Geschäftsanpreisungen im größten Maßstabe unter dem Drucke des Wettbewerbes eingeführt wurden, sollen jetzt anfangen einträglich zu werden.

Die Erklärung für diese Erscheinung ist unseres Erachtens in der Einführung der Nummerplätze zu suchen, welche eine günstige Wagenausnutzung fördert. Denn einerseits werden die Fahrgäste durch die gebotenen Vortheile angezogen, und andererseits wird der Fahrkarten-Vorverkauf erheblich gefördert. Wie wir an anderer Stelle*) näher ausführten, ergibt ein Vergleich der Platzausnutzung in amerikanischen Wagen mit deutschen Verhältnissen folgendes:

Wagengattung	Platzzahl in der einem Abtheile entsprechenden Wagenlänge	In einem Abtheile durchschnittlich besetzte Sitze	
		v. Hundert	Anzahl
Preussische Staatsbahnen 1887/88:			
I. Classe	6	8,9	0,53
II. „	8	20,5	1,64
III. „	10	21,0	2,10
Personenwagen Pennsylvania-Bahn	8	22,0	1,76
Pullman-Schlafwagen	4	55,0	2,20
New-York-Chicago-Limited	4	61,0	2,44

Wenn demnach auf 2 Abtheile in der preussischen I. Classe nur 1 Fahrgast, auf den gleichen Raum im Pullman-Wagen dagegen $4\frac{1}{2}$ Reisende entfallen, so schließt man, daß die Pullman-Wagen als Verschwendungswagen nicht wohl bezeichnet werden können.

Gründe für Zunahme des Wagengewichtes.

Noch eine auf den ersten Blick auffällige Erscheinung im Bau der Personenwagen in Amerika ist zu erwähnen. Während man nämlich bei den Güterwagen ängstlich bemüht ist, das Eigengewicht im Verhältnisse zur Nutzlast zu verringern, macht sich bei den Personenwagen gerade das entgegengesetzte Be-

*) Vergl. Personenzüge mit nummerirten Plätzen auf amerikanischen Eisenbahnen, Archiv für Eisenbahnwesen Heft 1, 1892.

stroben geltend. Dieser Umstand wird vielfach dadurch begründet, daß besonders bei mangelhaftem Zustande der Fahrbahn ein schwerer Wagenkasten zur Erzielung eines ruhigen Ganges erforderlich ist. Sachgemäß ist die Erklärung Wellington's, welcher die folgenden Gründe für die Gewichtsvermehrung der Personenzüge durch verschwenderische Ausstattung anführt:*)

1. Der Betrieb sehr kräftiger Locomotiven kostet wenig mehr als der der leichten.

2. Der Kohlenverbrauch wird durch wesentliche Unterschiede des Wagengewichtes nur wenig vermehrt. Auf Grund von Versuchen der Pennsylvania- und der Michigan-Central-Bahn wird der Schluß gezogen, daß eine Gewichtsvermehrung von 30 t für einen Zug mit 5 Wagen oder von 6 t für jeden Wagen den Kohlenverbrauch nicht so stark erhöht, wie die Einstellung eines sechsten Wagens, da der Luftwiderstand derselbe bleibt, und Achsschenkel- und rollende Reibung für 1 t abnehmen. Wird die Vermehrung des Kohlenverbrauches von 55 auf 60 \bar{t} oder zu 5 \bar{t} für die Zugmeile geschätzt**), welche Menge bei einem Kohlenwerthe von 4 \bar{t} für 2000 \bar{t} einem Werthe von 1 Cent. darstellt, so würde sich die Erschwerung jedes Wagens um 6 t bezüglich des Kohlenverbrauches bezahlt machen, sobald bei jeder dritten Fahrt durch die bequemeren Einrichtungen ein Fahrgast zu dem Preise von 3 Cents die Meile zu der Benutzung des Zuges veranlaßt wird.

3. Nur lange Steigungen haben Einfluß auf Personenzüge, da durch langsames Fahren zu Berg und schnelleres Fahren zu Thal der Einfluß des vermehrten Gewichtes vielfach ausgeglichen werden kann.

4. Die vermehrten Bequemlichkeiten ziehen den Verkehr an, und der gesteigerte Verkehr ist von der größten Bedeutung für die Ausnutzung der Eisenbahn-Anlagen.

Ueberdeckte Endbühnen.

Wie schon oben erwähnt, sind sämtliche Wagen des »New-York und Chicago-Limited« mit überdeckten Endbühnen versehen. Da diese Einrichtung neuerdings nicht nur bei Wagen mit Nummerplätzen, sondern auch bei den gewöhnlichen Schnellzugswagen immer größere Verbreitung gewinnt, möge die Bauweise der Pullman-Gesellschaft auf Grund der Fig. 3 und 4, Taf. I kurz geschildert werden.

Ein biegsamer Lederbalg ist einerseits an den Wagenkasten, andererseits an einen schmiedeeisernen Rahmen a (Fig. 3 und 4, Taf. XXXV) befestigt, welcher aus Flacheisen von 140 bis 180 mm Breite und 20 mm Stärke besteht. Der Rahmen ist unten bei b an den beiden Bufferstangen der selbstthätigen Janney-Kuppelung befestigt, welcher infolge einer einfachen Hebelverbindung bekanntlich die Wirkung eigenthümlich ist, daß die Buffer heraustreten, einerlei ob der Kuppelhaken herausgezogen

*) The Economic Theory of Railway Location, New-York 1888, Seite 567. Vergl. Organ 1888, Seite 83.

**) In wie weit diese Zahlen den thatsächlichen Verhältnissen entsprechen, ist aus der Angabe des Maschinendirectors Ely der Pennsylvania-Bahn zu ersehen, daß für den »New-York- und Chicago-Limited« der Kohlenverbrauch für eine Hin- und Herfahrt 112000 \bar{t} oder für eine Zugmeile 61,4 \bar{t} beträgt.

oder zurückgedrückt wird. Fig 4, Taf. XXXV, welche ohne Beschreibung verständlich ist, zeigt die Befestigung des oberen Rahmentheiles mit Hilfe zweier Bufferstangen c, welche durch gleicharmige Hebel so miteinander in Verbindung gebracht sind, daß sich der Rahmen in Krümmungen geneigt einstellen muß. Seitwärts gegen die Treppen wird der Vorraum durch zweitheilige Thüren d abgeschlossen.

Zum Kuppeln der Wagen brauchen dieselben nur mit einem zum Ueberwinden der Federspannung genügenden Drucke gegeneinander geschoben zu werden, wobei die Klauen der selbstthätigen Kuppelung hinter einander greifen. Die Rahmenplatten liegen jetzt fest an einander und bilden in Verbindung mit den Lederbälgen einen gegen Staub und Zugluft schützenden Durchgang. Zum Lösen der Verbindung brauchen durch Umlegen eines Hebels nur die Kuppelungs-Klauen gelöst zu werden (Fig. 2, Taf. XXXV.) Als weiterer Vortheil der geschilderten Anordnung ist zu erwähnen, daß die Rahmen a große Buffer bilden und infolge der Reibung aneinander wesentlich zum ruhigen Gange der Wagen beitragen. Auch gewähren sie bei Zusammenstößen eine größere Sicherheit gegen das Aufsteigen eines Wagens auf den andern.

Weitere Wagenformen.

Außer den oben geschilderten Schlafwagen-Grundrissen kommen noch zahlreiche andere vor, da die Wagen vielfach nach den Wünschen der Eisenbahn-Verwaltungen und zum Theil sogar für ganz bestimmte Züge entworfen werden. Die der Railroad-Gazette vom 14. Februar 1890 entnommenen Fig. 5 und 6, Taf. XXXV zeigen neuere Formen und zwar nur die Wagenenden, da der mittlere Theil in der üblichen Weise in 5 Abschnitte (sections) eingetheilt ist. Die eingeschriebenen Maße lassen gleichzeitig die Raumbemessung erkennen. Beide Wagen sind mit Speisenausgabe versehen und daher für solche Züge bestimmt, welche keinen eigenen Speisewagen führen.

Für Tagesschnellzüge zieht man vor, besondere Wagen zu bauen, da dieselben durch das Fehlen der schweren Einbauten für die Schlafeinrichtungen erheblich leichter werden. Die Enden dieser Wagen werden ähnlich wie in den Schlafwagen gestaltet mit dem Unterschiede, daß die Nebenräume erheblich beschränkt werden können. Der mittlere Theil des Wagens bildet einen offenen Raum, in welchem rechts und links vom Mittelgange je eine Reihe gepolsterter Drehsessel aufgestellt wird, wie auch Fig. 1, Taf. XXXV und Fig. 3, Taf. XXXVI erkennen läßt. Diese Wagen haben vielfach erkerartige Fensterbauten wie der Schlafwagen, Fig. 1, Taf. XXXV, welche das Ausschauen erleichtern sollen. Dem europäischen Reisenden fallen die kleinen Gepäcknetze auf, welche jedoch für das Bedürfnis des amerikanischen Reisenden genügen.

Ueber die verschiedenen Drehsesselformen geben die Abbildungen 1154—1166 in »The Car-BUILDER'S Dictionary, New-York 1888« Auskunft, welches gleichzeitig wie im allgemeinen über Wagenbau, so auch im besonderen über die Bauweise, innere Ausstattung, Beschläge, Lampen, Heizungsanlagen und zahlreiche andere Einzelheiten der Pullman-Wagen Abbildungen giebt.

Schließlich möge noch ein für den Schnellzugsdienst der Illinois-Central-Bahn zwischen Chicago und St. Louis kürzlich von der Pullman-Gesellschaft gebauter Schlafwagen unter Benutzung der Fig. 7, Taf. XXXV (Railroad Gazette 30. October 1891) geschildert werden. Neu ist an diesem Wagen die größere Zahl von Abtheilen, von denen außer Rauch- und Nebenräumen 4 vorhanden sind. Der Wagen ist 21,3^m lang und enthält in der Mitte 8 offene Halbabweile der üblichen Anordnung von je 1855^{mm} Länge. Das gleichzeitig als Waschraum für Herren dienende Rauch-Abtheil ist in dunklem Holze mit goldverzierter Ledertapete ausgestattet und enthält ein mit braunem Plüsch überzogenes Sopha. Das folgende Abtheil A ist in grün verziert und durch eine Schiebethür mit dem Abtheile B verbunden, welches in weißem Mahagoniholze ausgestattet ist. Das Halbabweile C, dessen Anordnung nur in Wagen dieser Art vorkommt, und ebenso das Abtheil D sind stahlgrau verziert. Alle Abtheile enthalten eigene Waschstände und außerdem D eigene Abortanlage, welche, wenn das Abtheil nicht besetzt ist, auch unmittelbar vom Gange betreten werden kann. Auffallend reichlich sind mit 3 Abortanlagen und 8 Waschständen die Nebenräume bemessen. Bei einer Zahl von 25 Betten entfällt daher fast auf 8 Plätze eine Abortanlage und auf deren 3 ein Waschstand. Hervorgehoben möge noch werden, daß auch in den Abtheilen die Betten in der üblichen Weise längs gestellt sind.

Vortheile des Mittelganges.

Indem dieser Wagen ein Mittelding zwischen dem reinen Mittelgang-Schlafwagen und dem europäischen Abtheilwagen bildet, kommt er dem Absonderungsbedürfnisse des europäischen Reisenden entgegen und scheint uns in manchen Punkten beachtenswerthe Fingerzeige zu bieten. Abtheile sind zwar dann ohne Frage wünschenswerth, wenn einem jeden Fahrgaste ein eigenes Abtheil gegeben werden kann. Wenn es sich jedoch darum handelt, mit möglichst hohen Bequemlichkeiten für eine möglichst geringe Gebühr zu befördern, so halten wir die Mittelgang-Anordnung für eine so geschickte Lösung, daß deren Anwendung nur empfohlen werden kann. Zur Erläuterung der günstigeren Platzausnutzung im Mittelgang-Schlafwagen möge angeführt werden, dass in einem Abtheilwagen der Wagner-Gesellschaft von 42 903 kg Gewicht nur 20 Betten, in einem Mittelgangwagen von 40 447 kg Gewicht des oben beschriebenen »New-York and Chicago-Limited« dagegen 30 Betten Platz haben. Das für einen Fahrgast zu bewegendes todte Gewicht beträgt demnach in dem erstern Wagen 2145 kg, in dem letztern nur 1348 kg. Ob sich die deutsche Reisewelt an die kleinen Unbequemlichkeiten beim Auskleiden gewöhnen und derartige Wagen in Anbetracht der in denselben zu ermöglichenden geringeren Beförderungsgebühr bevorzugen wird, ist nur durch praktische Versuche zu entscheiden. Wir für unser Theil ziehen ein Bett in dem Mittelgang-Schlafwagen unbedingt einem solchen in einem II. Classe-Abtheil eines Preussischen Staatsbahn-Schlafwagens vor. Denn in dem erstern ist man, falls man ein unteres Bett erhält, — und die Aussicht dazu ist beträchtlich, da im Mittel wenig mehr als die Hälfte der Betten

besetzt ist — in Bezug auf das Oeffnen der Fenster von den Mitreisenden ganz unabhängig, während in dem Abtheilwagen 2 oder auch 4 unter einander fremde Reisende denselben Raum theilen müssen. Auch ist die größere Bettbreite von 1^m des amerikanischen Schlafwagens zu berücksichtigen.

Für zusammenreisende Personen, insbesondere Familien-Angehörige und für solche Personen, welche größere Abgeschlossenheit wünschen, wird in einem solchen Wagen durch Abtheile gesorgt, deren Zahl, wie Fig. 7, Taf. I zeigt, je nach dem Bedürfnisse bemessen werden kann.

Für die Tagesschnellzug-Wagen möchten wir von den Amerikanischen Bahnen auch den Mittelgang und die Nummerplätze übernommen sehen. Statt der aus Fig. 3, Taf. II ersichtlichen Drehsessel würden wir Sitzbänke und halbhohe Querwände, ähnlich wie in den Pullman-Schlafwagen, bei Tage vorziehen, um dem Absonderungsbedürfnisse der Deutschen Rechnung zu tragen. Werden Störungen durch Auf- und Abgehen in dem Mittelgange befürchtet, so könnten die offenen Halbabweile durch bewegliche Vorhänge gegen den Mittelgang abgeschlossen werden.

Für den Mittelgang spricht vornehmlich, daß nur durch einen solchen 4 völlig gleichwerthige Plätze, in einem Abtheile, bezw. dem demselben entsprechenden Raume zu schaffen sind. Die, wie zugegeben werden soll, augenblicklich bei der Reise-welt vorhandene Bevorzugung des Abtheilwagens mit Seitengang scheint uns daher herzurühren, daß einestheils ausgezeichnete neuere Wagen dieser Art in Betrieb sind, und es andererseits bei der geringen Platzausnutzung, vornehmlich in der ersten Classe, vielfach gelingt, ein Abtheil auch für längere Strecken allein zu erhalten. Sobald jedoch von dem Grundsatz ausgegangen wird, daß die 4 Eckplätze sämmtlich stets besetzt sein sollen, und dieses durch den Fahrkarten-Vorverkauf und andere Mafsregeln auch erzwungen wird, so tritt der Vortheil des Mittelganges klar zu Tage.

Es verdient auch hervorgehoben zu werden, daß die Abtheilwagen mit Seitengang einer zugfreien Zuführung frischer Luft von allen Wagengattungen die größten Schwierigkeiten entgegensetzen.

Durch zahlreichere Einstellung derartiger Wagen in die wichtigsten Schnellzüge würde die erste Classe, deren überaus schlechte Ausnutzung oben erwähnt wurde, entbehrlieh werden. Da in den dem Ortsverkehre dienenden Zügen überhaupt wohl kein Bedürfnis für dieselbe vorliegt, so wäre so die Möglichkeit gänzlicher Beseitigung der ersten Classe gegeben.

Es möge noch erwähnt werden, daß für diese Classe von Wagen die Anwendung von Drehgestellen dringend zu empfehlen ist, da dieselben die durch Unebenheiten der Fahrbahn veranlafsten Stöße zu einem grofsen Theil in sich aufnehmen, ohne sie auf den langen und schweren Wagenkasten zu übertragen, und eine sichere Führung in Krümmungen gewähren. Der ruhige Gang der Drehgestellwagen auch bei Geschwindigkeiten über 100 km trägt wesentlich zu der oben geschilderten Annehmlichkeit des Reisens in amerikanischen Schnellzügen bei. Außerdem ermöglicht die größere Länge des Wagens erhebliche Raumersparnisse in der Anlage der Abort-, Wasch- und sonstiger Nebenräume.

Kosten und Leistungen der Personenwagen.

Die Anschaffungskosten der amerikanischen Personenwagen sind je nach dem Wagengewichte und der Ausstattung sehr verschieden und bewegen sich in folgenden Grenzen:

Personenwagen, 4 achsig	4500—6500 \$	(18900—27300 Mk.)
Sesselwagen (Fig. 3, Taf. II), 6 achsig	10000—12000 \$	(42000—50400 Mk.)
Schlafwagen, <	12000—18000 \$	(50400—75600 Mk.)
Reich ausgestattete Sonderwagen bis	30000 \$	(126000 Mk.)

Hiermit steht die Angabe der Pullman-Gesellschaft in Einklang, welche im Geschäftsjahre 1890 für ihre eigenen Zwecke 101 Schlaf-, Speise-, Sessel-, Sonder- und Touristen-Wagen von einem durchschnittlichen Werthe von 13519 \$ (56780 Mk.) erbaute.

Die Unterhaltungskosten der Personenwagen werden, in deutsche Einheiten gerechnet, von Wellington wie folgt angegeben.

Unterhaltungskosten der Personenwagen:			
Achsen mit Zubehör u. Zugvorrichtung	1,3 Pfg.	für 1 Wagen-km	
Untergestell und Wagenkasten	0,53	< < 1	<
Anstrich	0,53	< < 1	<
Innere Ausstattung und Polster	1,3	< < 1	<
Insgesamt	3,66 Pfg.	für 1 Wagen-km.	

Die durchschnittliche Weglänge der Personenwagen wird zu 40000 bis 60000 miles (64400—96600 km) im Jahre angegeben. Schlafwagen und andere durchgehende Schnellzugswagen leisten etwa 80000—100000 miles (128000—161000 km). Als Höchstleistungen sollen sogar jährliche Weglängen von 150000 miles (241500 km) vorkommen.

Riemen-Ausrückung.

Von Heinrich Tichy, Ingenieur in Neu-Sandec.

Es bietet sich häufig die Nothwendigkeit, einen Riemen auf einer stetig laufenden Uebertragungswelle leer laufen zu lassen und nach Belieben wieder in Gang zu bringen.

Einmal aus Gründen der Zweckmäßigkeit, mehr aber noch aus Gründen der persönlichen Sicherheit ist die Anwendung von Riemenausrückern anzustreben, damit die die Sicherheit gefährdende Arbeit mit den Riemenaufliegern thunlichst ausgeschlossen werde. Vorrichtungen, die den angedeuteten Zweck haben, sind selten in Gebrauch und zwar wegen deren Unvollkommenheit oder deren verwickelter Anordnung. Es ist wohl leicht, einen laufenden Riemen von einer Leerscheibe auf eine Vollscheibe zu überführen; nicht so leicht ist es jedoch, einen stillstehenden Riemen von der Leerscheibe auf die Vollscheibe zu bringen.

In vorkommenden Fällen pflegt man sich so zu helfen, daß man einen abstellbaren Uebertragungsstrang oder ein Vorgelege mit Voll-Leerscheibe und Absteller ausstattet, oder an passender Stelle eine Wellenkuppelung in dem Nebenstrange anbringt. Es kommen aber Fälle vor, in denen die Anbringung eines ausrückbaren Riemens an der Hauptwelle sehr wünschenswerth und von Vortheil ist.

Solche Fälle treten ein, wenn Maschinen unmittelbar von der Hauptwelle angetrieben, und dadurch besondere Vorgelege erspart werden können, oder wenn die von der Transmission zu den Maschinen-Vorgelegen führenden Antriebsriemen sehr lang sind und die angetriebenen Maschinen etwa nur zeitweilig in Betrieb stehen; in diesem Falle müssen die langen Riemen den Tag über im Gange bleiben, auch dann, wenn sie nichts zu treiben haben, wodurch viel Riemenmaterial unnöthig verschlissen wird.

Noch werthvoller wird aber eine derartige Einrichtung von ausrückbaren Riemen an einer stets laufenden Transmission, sobald die Sicherheit der die Riemen bedienenden Arbeiter in Betracht gezogen wird, weil durch die Möglichkeit, einen Riemen

abzustellen und bei Stillstand der Scheiben wieder aufzulegen, jede Gefahr beseitigt ist, auch jegliche gefährdende Handhabung der Riemenauflieger in Wegfall kommt, und selbst der Transmissionsbetrieb nicht unterbrochen zu werden braucht.

Die vorkommenden Arten von Riemenausrückungen nutzen entweder die Reibung aus oder die gänzliche Entlastung des Riemens beim Stillstande.

Bei der ersten Gattung wird eine stillstehende Leerscheibe vermöge der Reibung von der Vollscheibe mitgenommen. Diese Ausrücker unterliegen bekanntlich einer namhaften Abnutzung und häufigen Ausbesserungen.

Bei der zweiten Gattung wird der treibende Riemen dadurch außer Betrieb gesetzt, daß er von der Vollscheibe über einen Kegel auf eine kleinere Leerscheibe oder auf einen dieser Scheibe entsprechend gebogenen Riementräger überführt wird, wodurch er seine Spannung gänzlich verliert und zum Stehen kommt. Um denselben wieder in Gang zu bringen, wird er durch eine passende Hebelvorrichtung von der kleinen Scheibe, beziehungsweise von dem Riementräger auf die große Scheibe gedrückt. Diese Ausrücker sind jedoch nur für kurze Riemen zu gebrauchen; bei langen Riemen ist nämlich der Längenunterschied zwischen dem gespannten und dem schlaffen Riemen ein so erheblicher, daß der dadurch bedingte Unterschied der Scheibendurchmesser zu groß wird.

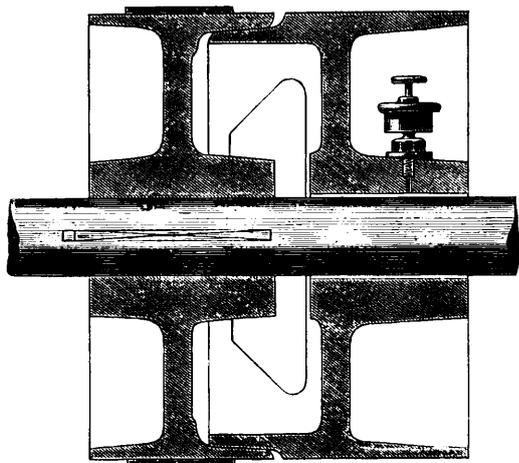
In Textabbildung 60 (Seite 236) ist ein Riemenausrücker dargestellt, welcher einfach ist, gut wirkt und sich in der Verwendung auch auf die Dauer bewährt hat.

Auf der Welle sitzt eine Voll- und eine Leerscheibe, welche mit Kegel-Flächen in einander greifen. Die Leerscheibe hat auf der Welle etwas Spiel, so daß sie durch Eindrücken in den Hohlkegel der Vollscheibe mit dieser gekuppelt oder durch Abrücken von ihr gelöst werden kann.

Das Anlassen des Riemens aus dem Stillstande in den Betrieb erfolgt in nachfolgender Weise.

Der auf der Leerscheibe in Stillstand ruhende Riemen ließe sich nicht auf die Vollscheibe überführen, wenn er nicht vorher in Bewegung gesetzt werden würde. Um den Riemen in Bewegung zu setzen, genügt es, den auf der Leerscheibe

Fig. 60.



ruhenden Riemen mittels einer Gabel, welche in der Textabbildung 60 nicht angedeutet ist, gegen die Vollscheibe anzupressen, der Riemen drückt dadurch die lose Scheibe an die laufende Vollscheibe an, die lose Scheibe wird mit dem Riemen

in Bewegung gesetzt, und der nun in Bewegung gesetzte Riemen läßt sich durch fortgesetzten Druck auf die Vollscheibe leicht überführen.

Das Ausrücken des Riemens vom Zustande der Bewegung in den der Ruhe erfolgt ebenso sicher durch Verschieben des Riemens in entgegengesetzter Richtung, wobei die aus dem Kegel geschobene Leerscheibe den Riemen sogleich zum Stillstande bringt.

Zum Anpressen der Leerscheibe an die Vollscheibe ist keine besondere Vorkehrung erforderlich, es genügt, wie erwähnt, der Druck der Riemengabel an den Riemen, am Besten an beide Riemenstränge, wodurch die Leerscheibe an die Vollscheibe angepreßt und von dieser mitgenommen wird.

Zum Verstellen der Riemengabel kann eine beliebige Anordnung angewendet werden, welche einen entsprechenden Hub und das stetige Andrücken des Riemens mit der Hand gestattet. Wurfgewichte sind demnach ausgeschlossen.

Schließlich wird erwähnt, daß die Kegelflächen der beiden Riemenscheiben vor Hinzutritt von Schmiere sorgfältig geschützt sein, und ab und an gereinigt werden müssen. Zu diesem Zwecke empfiehlt sich zur Schmierung der losen Scheibe die Verwendung festen Fettes in einer geschlossenen Schmierbüchse und außerdem die Anbringung von Schutzkapseln im Inneren der Scheibe, welche das Eindringen von Fett in die Kegelflächen der beiden Scheiben verhüten.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Beseitigung eines Eisenbahn-Tunnels.

(Engineering 1892, März, Bd. I., S. 346.)

Der Mill of Ash-Tunnel in der nach dem Norden von Schottland führenden Hauptlinie der Caledonian-Bahn, 10 km nördlich von Stirling, welcher um 1850 240^m lang, 7,6^m breit und 5,32^m bis 6,1^m im Scheitel hoch mit 75 cm dicker Backsteinwölbung unter 9,1^m bis 13,4^m Erdreich ausgeführt ist, zeigte neuerdings Zeichen von Zerstörungen der Auswölbung. Es wurde daher beschlossen einen offenen Einschnitt herzustellen, nachdem es gelungen war mit einem anliegenden Besitzer sumpfiger Wiesen ein Abkommen über Unterbringung des Aushubes zu treffen. Es wurde zuerst der Einschnitt bis auf den Tunnel ausgehoben, dann wurden die beiden Gleise mittels Bahnschlinge in der Bahnmitte unter Einrichtung der Signalisierung für eingleisige Strecke zusammengelegt, und nun ein eisernes auf Rädern ruhendes Abbruchgerüst mit genügender Durchfahrthöhe in der Mitte in den Tunnel eingefahren, auf welchem der Abbruch der Ausmauerung ohne Gefährdung der Züge erfolgen konnte. Dieses 19,2^m lange Gerüst bestand aus 8 der Länge nach steif verbundenen Bindern von genügender Durchfahrtsöffnung für eingleisigen Betrieb, mit je einem Rade unter jedem Binderfusse, welches auf Holzlangschwelle

mit Stuhlschiene lief; war das Gerüst an die richtige Stelle gefahren, so wurde es durch Holzkeile gegen die Langschwelle so aufgekeilt, daß es sich oben mit der Lattenschalung ins Gewölbe setzte, und die Räder unten entlastet wurden. Da aber die Gestalt des Gewölbes eine sehr wechselnde war, mit Abweichungen des Pfeiles bis zu 76 cm, so konnte man auf diese Weise die Schalung nicht dicht unter die Laibung schließen. Ueber den Bindern wurde deshalb ein zweiter Bogen aus gelenkig mit länglichen Bolzenlöchern verbundenen Platten von 94 cm Länge im Bogen gemessen angeordnet, und durch Schraubenspindeln gegen den Obergurt des Binders abgestützt, welcher als Auflager und zur Befestigung der Enden der Schallatten diente. Hatte die Schalung mit einzelnen Punkten die Gewölbe-laibung erreicht, so daß die Binderfüße nicht weiter angekeilt werden konnten, so preßte man nun die Schalungsstützen mittels der Schrauben gegen die noch hohl liegenden Theile der Laibung, wobei erhebliche Unregelmäßigkeiten leicht zu überwinden waren, und keilte dann die Schalungsstützen gegen die Bogenbinder ab, um die Schraubenspindeln zu entlasten.

Die höchsten und unregelmäßigen Kuppen über dem Tunnel wurden mit Handarbeit gelöst und der Boden auf Arbeitsgleisen gefördert. Dann folgte ein Schaufelgräber, welcher einen 6^m

tiefen Graben über der Tunnelachse einschnitt, und dann in zwei seitlichen Gängen die obere volle Weite des Einschnittes nachholte. Der Rest wurde wieder mit Handarbeit gelöst.

Das Einschlagen des Gewölbes ergab sich auf dem Schildgerüste als durchaus sichere Arbeit. Störungen des Bahnbetriebes kamen nicht vor.

Neue Vorschriften über Bau und Unterhaltung eiserner Brücken in Frankreich.

(Revue générale des chemins de fer 1891, S. 247.)

Die neuen Vorschriften beruhen auf einer durchaus zeitgemäßen Umarbeitung der Vorschriften vom 9. Juli 1877. Die Bestimmungen sind vom Conseil général des Ponts et Chaussées auf Grund des Berichtes eines zu diesem Zwecke eingesetzten Ausschusses von Staats-Ingenieuren festgestellt. Die Einführung erfolgte am 29. August 1891 in drei Ministerialerlassen.

1. Nouveau règlement relatif aux épreuves des ponts métalliques,
2. Instruction pour l'application de ce règlement,
3. Instruction pour la surveillance et entretien des ponts métalliques.

Wir theilen im folgenden die wichtigsten Festsetzungen mit, welche sich auf die eisernen Brücken der Hauptbahnen beziehen.

Zulässige Beanspruchung.

Gufseisen, Zug	150 kg/qcm
« Biegung	250 «
« Druck	600 «
Schweißseisen, Zug, Druck und Biegung	650 «
Flufseisen, Zug, Druck und Biegung	850 «

In unmittelbar unter den Schienen liegenden Theilen:

Schweißseisen	550 kg/qcm
Flufseisen	750 «

In abwechselnd gezogenen und gedrückten Gliedern.

Schweißseisen	400 kg/qcm
Flufseisen	600 «

Für nur geringen Spannungsschwankungen ausgesetzte Theile werden die Zahlen erhöht, z. B. für die Hauptträger von Brücken über 30^m Weite:

Schweißseisen	850 kg/qcm
Flufseisen	1150 «

Bei nur in einer Richtung gewalzten Schweißseisentheilen fallen die Zahlen quer zur Walzrichtung auf $\frac{2}{3}$, für Beanspruchung auf Abscheerung durchweg auf $\frac{4}{5}$, bei gewalzten Schweißseisen in der Walzrichtung auf $\frac{1}{3}$.

Die Zahl der Niete ist auf das $\frac{5}{4}$ fache der Spannkraft des schwächsten der anzuschließenden Theile für Abscheerung festzusetzen. Zugbeanspruchung der Niete von den Köpfen aus darf nur 300 kg/qcm betragen.

In den Ausführungsbestimmungen werden auch folgende Festsetzungen freigegeben:

Zulässige Beanspruchung, wenn nur Zug oder Druck wirkt:

Schweißseisen	$\left(600 + 300 \frac{\text{SkI}}{\text{Sqr}}\right)$ kg/qcm
Flufseisen	$\left(800 + 400 \frac{\text{SkI}}{\text{Sqr}}\right)$ «

Für abwechselnde Wirkung von Zug und Druck:

Schweißseisen	$\left(600 - 300 \frac{\text{SkI}}{\text{Sqr}}\right)$ kg/qcm
Flufseisen	$\left(800 - 400 \frac{\text{SkI}}{\text{Sqr}}\right)$ «

Darin bezeichnen SkI und Sqr die kleinste und größte Spannkraft ziffermäsig, ohne Rücksicht auf das Vorzeichen.

Als Gütekennzeichen werden mindestens verlangt:

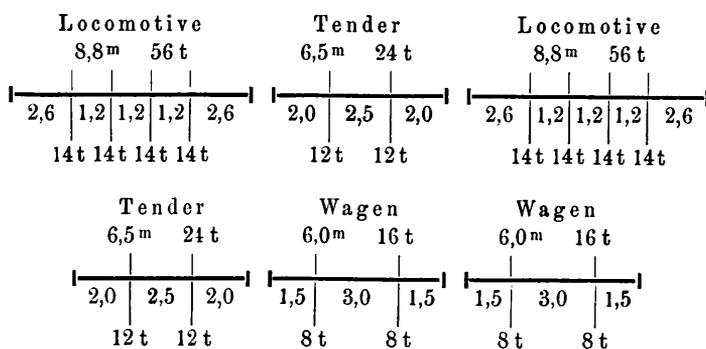
	Zugfestigkeit kg/qcm	Dehnung auf 20 cm Länge %
Schweißseisen, Formeisen, Bänder =	3200	8
gewalzt Blech =	3200	8
Blech ⊥	2800	3,5
Flufseisen, gewalzt	4200	22
Schweißseisen-Niete	3600	16
Flufseisen-Niete	3800	28

Bei Flufseisen soll die Streckgrenze (limite pratique d'élasticité) von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der Zugfestigkeit betragen, und mit dem Flufseisen sollen Härte-(Temper-)Proben, sowie solche mit gelochten Streifen angestellt werden.

Nietlöcher in Flufseisen sollen ganz gebohrt, oder wenn gelocht durch Aufreiben um 1^{mm} auf den richtigen Durchmesser gebracht werden; ebenso sind gescheerte Kanten 1^{mm} abzuhobeln.

Es wird besonders betont, daß festeres Flufseisen (bis 5500 kg/qcm und 19% Dehnung) herzustellen und auch mit Erfolg zu verwenden sei, daß sich dabei aber die Gefahren der Folgen der Bearbeitung wesentlich steigern, und daß daher entsprechende Erhöhung der zulässigen Beanspruchung nicht zu empfehlen sei. Die untere Grenze für Flufseisen scheint nach deutschen Anschauungen mit 4200 kg/qcm schon sehr hoch gegriffen.

Der Belastungszug für die Berechnung ist der folgende:



Für alle Theile ausser den Hauptträgern (fermes longitudinales) ist eine Achse von 20 t Gewicht maßgebend, wenn sie höhere Beanspruchungen liefert als obiger Zug in ungünstigster Stellung.

Winddruck. Die Beanspruchung aus Wind und Belastung darf die oben als zulässig bezeichneten Spannungen höchstens um 100 kg/qcm überschreiten; der Winddruck ist bis 270 kg/qm zu berücksichtigen, doch ist die Brücke als unbelastet anzusehen, wenn der Winddruck mit mehr als 170 kg/qm angesetzt wird.

Für den Träger der Windseite ist die wirkliche Druckfläche F nach Abzug aller Oeffnungen anzusetzen, für den der

Leeseite $F \left(1 - \frac{F}{U}\right)$ worin U die ganze Umriffsfläche des Trägers ohne Abzug der Oeffnungen bedeutet. Für Blechbrücken ist $F = U$, der Leeträger also unbelastet vom Winde anzunehmen.

Das vom Winde getroffene Verkehrsband reicht der Höhe nach von 0,5 m bis 3,5 m über Schienenoberkante; die vor oder hinter liegenden Theile der Träger sind bei der Flächenberechnung nicht in Ansatz zu bringen.

Bei Festsetzung des einzuführenden Winddruckes ist die örtliche Lage des Bauwerkes, bei großen Brücken auch das Umsturmmoment des Windes auf das Verkehrsband bezüglich Schienenoberkante zu berücksichtigen.

Die Untersuchungsvorschriften setzen eine jährliche Prüfung (visite) namentlich der Nietungen fest. Hauptprüfungen finden alle 5 Jahre und jedesmal bei Erneuerung des Anstriches statt. Hat die Brücke mehr als 10 m Weite, so ist dabei die bleibende Durchbiegung (flèche permanente) festzustellen. Bestehende Brücken müssen bis 1. Januar 1893 untersucht sein, und es ist dann für jede Brücke eine Akte anzulegen, welche über die Lebensgeschichte Aufschluss giebt. Alle bestehenden Brücken sind in dem ersten fünfjährigen Abschnitte nachzurechnen und nöthigenfalls so zu verstärken, daß sie den neuen Bestimmungen entsprechen.

Ein neuer Tunnel unter der Themse in London.

(Scientific American 1891, December, S. 404; mit Planskizze. Engineer 1892, März, Band LXXIII, S. 239; mit ausführlichen Zeichnungen.)

Wenn der neue, zur Verbindung von Blashwall (East und West-India Docks) mit Greenwich Deptford und dem Süden von London bestimmte Tunnel auch einen Verkehrsweg nur für Straßensfuhrwerk und Fußgänger eröffnen soll, so soll hier über den beabsichtigten Bau doch berichtet werden, weil die als gesichert anzusehende Ausführung ein Tunnelbauwerk betrifft, welches in der That einzig in seiner Art dastehen wird.

Der erste Entwurf sah drei engere Tunnel nebeneinander vor, eine wenig verlockende Anordnung, welche denn auch auf Anregung des Erbauers der jetzt im Bau begriffenen Tower-Brücke, Wolfe Barry, zu der Erwägung führte, ob nicht eine ähnliche bewegliche Brücke mit hochliegender fester Verbindung für Fußgänger vorzuziehen sei. Da eine solche aber weder den Fluß- noch den Straßensverkehr ganz uneingeschränkt zu versorgen vermag, kam man schließlich doch wieder auf den Tunnel zurück, und zwar auf Grund eines neuen großartigen Entwurfes, welcher in Gemeinschaft mit den bekannten Tunnelbauern Sir B. Baker*) und Greathead**) vom Ingenieur Binnie, dem Oberingenieur des Gemeinderathes (County Council) aufgestellt ist.

*) Organ 1890, S. 110.

**) Organ 1886, S. 240, 1887, S. 240, 1889, S. 215.

Die nördliche Zufahrt liegt an East-India-Dock-Road, die südliche in Greenwich-Marshes etwa 2 km unterhalb Greenwich-Hospital; diese Verbindung schneidet gegenüber der über London-Bridge etwa 16 km ab, und es werden Steigungen erforderlich, welche die in verkehrsreichen Straßen der Stadt bereits vorhandenen an Steilheit nicht erreichen.

Abgesehen von offenen Einschnitten, welche an beiden Seiten zusammen 500 m Länge erhalten, wird der eigentliche Tunnel 1357,6 m, wovon 369,4 m unter dem Hochwasserbette der Themse liegen.

Der äußere Durchmesser des kreisrunden Tunnelquerschnittes soll 8,23 m betragen, der des lichten Innenkreises 7,315 m. Damit werden die bisher größten Bauwerke dieser Art, der Hudson-Tunnel*) in New-York mit 5,94 m und der St. Clair-Tunnel**) (Sarnia) mit 6,25 m äußerem Durchmesser weit übertroffen.

Der Tunnel erhält die Straßensfläche im untern Viertel des Durchmessers, auf diese Weise wird mitten eine lichte Durchfahrthöhe von 5,22 m, ein Fahrweg von 4,88 m, auf jeder Seite ein Fußweg von 91,4 cm und unter der Fahrbahn ein Leitungs- und Entwässerungsgang von 1,37 m Höhe und 1,22 m Breite im Lichten gewonnen. Die Ummantelung wird in 51 mm dicken Gufseisenringen aus 14 Bogenstücken und einem Schlufsstücke mit lothrechten Flanschen, sowie einer 38 cm dicken Auskleidung aus weißen glasirten Ziegeln gebildet. Diese Art der Herstellung erstreckt sich auf den mittleren Theil von 1124,6 m Länge, die beiderseits anschließenden Strecken von zusammen 232 m Länge werden als Tunnel in offenem Einschnitte in Beton mit innerer Ziegelverkleidung ausgeführt.

Der Vortrieb erfolgt mit Hilfe eines von Sir B. Baker entworfenen verbesserten Schildes unter Prefsluft***), und man ist inzwischen in dieser Art der Ausführung so sicher geworden, daß man zwischen der Oberkante des Tunnelrohres und dem tiefsten Punkte des Themsebettes nur 1,83 m Kies stehen lassen will, obwohl ein Wasserdruck von 13,7 m darüber lastet. Es ist das die bislang kühnste Ausführung ähnlicher Art. Der Angriff erfolgt an mehreren Stellen von vier 18,3 m weiten Schächten aus, von denen drei später mit Treppen ausgestattet dauernd als Zugänge zum Tunnel benutzt werden sollen; der vierte ist für Lüftungszwecke bestimmt.

Der genehmigte Kostenanschlag für den ersten Entwurf eines dreifachen Tunnels betrug 22,5 Mill. M., die Arbeiten für den neuen Plan sind jedoch bereits für rund 17,5 Mill. M. verdingungen. Der alte Themsetunnel kostete für 1 lfd. Meter 26258 M., die Baukosten auf die wirkliche Tunnellänge vertheilt betragen bei diesem viel größeren Bauwerke 12743 M., der Tunnel selbst kostet also nur wenig über ein Drittel des obigen Betrages.

*) Organ 1890, S. 110, 1891, S. 80.

**) Organ 1887, S. 211, 1891, S. 80.

***) Organ 1887, S. 240, 1889, S. 215, 1891, S. 80, 1892, S. 112; vergl. auch Organ 1892, S. 156.

B a h n - O b e r b a u .

Wirkung des Schienen- und Gleisgewichtes.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1892, S. 72, 86, 97, 117 u. 125.)

In einer längeren Erörterung über diese Frage weist Geh. Rath Dr. Zimmermann nach, daß die reine Gewichtsvermehrung des Gestänges keinesfalls die oft angenommene günstige Wirkung auf den Widerstand des Gleises gegen die senkrechten und wagerechten Stöße der Betriebslasten haben wird, indem einer Gewichtsvermehrung um 50 v. H. nur eine Verminderung der von der Bettung bei unelastischem Stoße aufzunehmenden Arbeit um 1,4 bis 4,5 v. H. entspricht, also von sehr geringem Einflusse ist.

Zimmermann schlägt vor, praktische Versuche in dieser Richtung dahin zu machen, daß man z. B. beim Gleiseumbau die alten Schienen zur Gewichtsvermehrung des Gestänges neben

die neuen auf die Schwellen legt, oder das Gewicht der Schwellen durch mehrere darauf befestigte, ausgewechselte alte Schienenstühle erhöht.

Derartige Versuche wären gewiß sehr lehrreich, würden aber voraussichtlich die von Zimmermann rechnerisch erwiesene geringe Beeinflussung des Gestängewiderstandes gegenüber den Wirkungen der Betriebslasten durch dessen eigene Massenwirkung bestätigen.

Leider läßt sich eben durch einfache Gewichtsvermehrung des Gleises dessen ruhige Lage nicht erreichen, so lange es nicht gelingt, die Schienenstöße dem übrigen Gestänge vollkommen gleichwerthig zu machen, denn auch das massigste Gleis wird von den beweglicheren Stößen aus vorzeitigem Untergange entgegengeführt.

B—m.

B a h n h o f s - E i n r i c h t u n g e n .

Anordnung größerer Verschiebbahnhöfe.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1892, S. 136.)

Es werden einige grundsätzliche Gesichtspunkte entwickelt, erläutert durch Linien-Skizzen, die im Wesentlichen dem in neuerer Zeit immer mehr zum Durchbruche kommenden und schon mehrfach befolgten Grundsätze entsprechen, die Einfahrtsgleise für Güterzüge vor den Vertheilungsgleisen anzulegen und unmittelbar als Ausziehgleise, oder noch besser als Ablaufgleise zu benutzen, so daß das Vertheilen und Wiederzusammenstellen der Wagen zu neuen Zügen in fortschreitender Richtung ohne rückläufige Bewegung der Wagen erfolgen kann. Auch gestattet solche Anordnung in weitgehendem Maße ein unabhängiges Arbeiten mehrerer Verschieb-Locomotiven ohne Kreuzung ihrer Wege, sowie der Züge und der zu verschiebenden Wagen und Zuggruppen. Dadurch wird der Betrieb einfacher, sicherer und billiger, so daß selbst die Aufwendung größerer Baukosten wohl gerechtfertigt ist, wo die gegebene Oertlichkeit solche Anlagen einigermassen gestattet.

B—m.

Signal-Verschlussschleife Zachariae-Jüdel, zum Verriegeln beider Weichenzungen an aufschneidbaren Weichen.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1891, S. 303 u. 405.)

Hierzu Zeichnungen Fig. 4—12, Taf. XXXIV.

Bei aufschneidbaren Weichenverschlüssen, bei denen ein mit einer Zunge verbundener Sicherungsriegel zu der in den Signalzug eingeschalteten Riegelscheibe führt, so daß, wenn alles in Ordnung ist, das Signal erst umgestellt werden kann, wenn die Zungen ihre Endlagen wirklich erreicht haben, sind dennoch Unfälle infolge unbemerkter, verkehrter Zungenstellung vorgekommen, weil an den beweglichen Theilen der Ausstattung zum Aufschneiden, welche zu der nicht mit dem Sicherungsriegel ver-

bundenen Zunge gehören, bei der letzten Umstellung Unordnungen entstanden waren, welche sich allerdings bei der bezeichneten Weicheneinrichtung der Bemerkung entziehen müssen, wenn der Locomotivführer sie nicht zufällig entdeckt; denn in dem angegebenen Falle wird der Stellwerkswärter keinerlei Hemmnisse finden. Obwohl die Sicherungsriegel im Signalzuge jetzt bei allen spitzbefahrenen Weichen in den Hauptgleisen vorgeschrieben sind, welche weiter als 150 m vom Stellwerke entfernt sind, ist also doch immer noch keine völlige Sicherung erreicht. Auf Anregung des Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspectors Zachariae haben nun M. Jüdel & Co. in Braunschweig die Riegelscheiben so eingerichtet, daß sie von jeder der beiden Zungen unmittelbar beeinflusst werden; sie sind in Fig. 7 u. 8, Taf. XXXIV dargestellt. Es laufen zwei Riegelstangen, C_1 und D_1 , welche mit den Zungen C und D fest verbunden sind, durch die Riegelscheibe E, von denen D_1 mit der nächst-, C_1 mit der fernstliegenden Zunge verbunden ist. In jeder Riegelstange entspricht die Weite desjenigen Riegelausschnittes, in welchen der Riegelring E der Scheibe eintreten soll, wenn die zugehörige Zunge fest anliegt, der Dicke des Riegelringes genau (Fig. 7, Taf. XXXIV), so daß also die Signalstellung nur möglich ist, wenn die anliegende Zunge ganz scharf anliegt. Der Ausschnitt, in welchen der Riegelring E bei geöffneter Zunge eintreten soll, hat jedoch eine solche Länge, daß die Signalstellung bei allen Lagen der Zunge möglich ist, welche die Fahrrinne an der Anschlagschiene für das Durchlassen des Spurkranzes hinreichend weit öffnen. Es liegt auf der Hand, daß der oben angedeutete Entgleisungsgrund bei einer so ausgestatteten Weiche seitens des Stellwerkswärters bemerkt werden muß.

Die Beschreibung der übrigen Theile der Abbildung findet sich auf Seite 240.

Aufschneidbares Gelenk-Weichenschloß und Antriebsvorrichtung mit Sperre für Drahtzug von Jüdel & Co.*) in Braunschweig.

(Hierzu Zeichnung Fig. 4–6 u. 9–12, Taf. XXXIV.)

Das Gelenk-Weichenschloß besteht aus den beiden der Länge nach einstellbaren Gelenkstangen A und B, welche durch die beiden Gelenkglieder e e und den Bolzen R verbunden sind, letzterer ist in den Lenker d eingeschraubt und nimmt die Gewindeöse c der Weichendruckstange S auf. Das andere Ende des Lenkers dreht sich auf einem in der festgelagerten Grundplatte F befestigten Stifte. Wird R durch das Gestänge S nach links gezogen, so tritt zunächst eine Bewegung der Zungen nicht ein, es wird aber der Kopf o₂ der Gelenkstange B hinter der Stützfläche V hervorgezogen und so die Weiche verriegelt; nach Fig. 10, Taf. XXXIV entspricht dem ein Weg von 60^{mm}. Weitere Bewegung um 120^{mm} stellt die Zungen um, und der Schlufs von 60^{mm} drückt den Kopf o₂ der Stange A hinter die Stützfläche U, so daß Verriegelung in der anderen Stellung eintritt. Die verschiedenen Stellungen sind in den Fig. 4, 9, 10 und 11, Taf. XXXIV angegeben, welche auch die Verlegung der Gestängekraft nach den verschiedenen Gliedern angeben.

Beim Entriegeln wie beim Verriegeln der anliegenden Zunge wird die abstehende schon bezw. noch ein Stückchen mitbewegt, und diese Bewegung wird, von einer die Weiche aufschneidenden Achse erzeugt, zum Entriegeln der anliegenden Zunge mittels des Lenkers d beim Aufschneiden benutzt. Das Schloß wird ganz aus Schweifseisen bezw. Stahl gefertigt, hat nur grobe Theile und ebene, scharfkantige, leicht zugängliche Anschlagflächen, so daß besonderer Schutz durch Umbüllung mit Kästen, welche die Ueberwachung erschweren, nicht erforderlich ist. Beim Einbauen, wie auch nach etwaigen Abnutzungen oder

*) D. R.-P. 45438 u. 41294.

Verdrückungen kann eine Regelung der Längen mittels der Gewindeköpfe M. leicht bewirkt werden.

Für die einfache und die einseitige Kreuzungsweiche kann das Schloß unverändert in der dargestellten Anordnung verwendet werden, für die doppelte Kreuzungsweiche werden geringe Abänderungen einzelner Theile nöthig. Bei Druckgestänge-Betrieb bleibt bei einer Aenderung von 50^{mm} in der Gestängelänge noch ein überschüssiger Sicherheitsweg des Bolzens R von 35^{mm} über.

Der Drahtzug-Antrieb ist in Fig. 11, Taf. XXXIV dargestellt. Er besteht in einem dicht vor der Endrolle an den Drahtzug angeschlossenen Winkelhebel H, welcher mit Rolle und Weiche an gemeinsamer Gründung befestigt ist, und dessen äußeres Ende den Drahthub von 500^{mm} mitmacht, seine Bewegungsübersetzung ist also $\frac{240}{500} = 0,48$ fach. Der Hebel H schließt nicht unmittelbar, sondern mittels eines Zwischenhebels J an die Drahtleitung, welcher bei Bewegung des Drahtes in beiden Richtungen nur ganz geringe Ausschläge ausführt. Unten angebrachte Stifte des Zwischenhebels J laufen, wenn alles in Ordnung ist, bei der Bewegung dicht, aber frei vor der Bogenführungsleiste K, welche auch auf der gemeinsamen Gründung festsetzt. Diese Leiste soll verhindern, daß bei einem Drahtbruche eine Weichenstellung durch die vorhandene Drahtspannung entsteht; diese zieht dann den Hebel J vielmehr an dem einen oder andern Ende soweit herum, daß der entsprechende Stift an der Unterseite von J gegen das Ende der Leiste K schlägt und weiteren Rückgang der Weiche hindert. Die Feder L stetigt die Stellung des Hebels J bei regelmäßigem Gange.

In den Fig. 7 u. 8, Taf. XXXIV ist noch der Ueberwachungsriegel in der Signalleitung in gleichzeitiger Abhängigkeit von beiden Zungen dargestellt, den wir auf Seite 239 besonders beschrieben haben.

Maschinen- und Wagenwesen.

Das Drehgestell in seiner Anwendung auf Locomotiven, von Foris.

(Le Génie Civil 1891, 17. Januar, S. 183. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 8 auf Taf. XXXVII)

Das Drehgestell tauchte 1832 in den Vereinigten Staaten auf und verbreitete sich dort namentlich wegen seiner großen Vorzüge bei langen Locomotiven und schneller Fahrt derart, daß es heute bei allen Locomotiven mit zwei und vielen mit drei gekuppelten Achsen vorhanden ist. Nächst Amerika hat es in England am meisten Eingang gefunden, doch ist es auch in Deutschland, Oesterreich, Schweden und Belgien in steigendem Maße und neuerdings für gewisse Locomotivgattungen fast regelmäßig angewandt worden. In Frankreich haben die Nord- und die Ostbahn-Gesellschaft das Drehgestell für ihre kräftigsten Schnellzug-Locomotiven angenommen, erstere seit 1878, letztere seit 1889.

Die ersten Drehgestelle setzten sich auf große seitliche Federn, welche sich mit ihren Enden auf Achsbuchsen stützten.

Seit 1850 wurde diese Anordnung durch die unten beschriebene, sogenannte amerikanische ersetzt. Erst 1857 treten Drehgestelle mit seitlichem Spiel auf. Im Jahre 1866 entstand die Anordnung von Adams, bei welcher sich das Zapfenlager des Drehgestelles in einer wagerechten Führung bewegt.

Im Folgenden sind die wichtigsten Arten der Anordnungen von Drehgestellen durch je ein Beispiel erläutert; bei einigen derselben ist, was aus den Abbildungen nicht hervorgeht, die Größe des Ausschlagwinkels durch Anschläge begrenzt, welche am Locomotivrahmen einerseits und am Drehgestelle andererseits befestigt sind.

I. Drehgestelle ohne seitliche Verschieblichkeit.

1) Mit seitlicher Belastung:

Drehgestell der Great-Northern Railway (Fig. 4 bis 6, Taf. XXXVII). Der Rahmen des Drehgestelles, bestehend aus 2 Längsrahmen und 4 Quersteifen, liegt innerhalb der Räder und

wird von 4 unabhängigen Federn auf die Achsbuchsen gestützt. Die beiden mittelsten Querwände nehmen das Zapfenlager zwischen sich auf. Der hierin gelagerte Zapfen dient nur als Drehachse; die Lastübertragung erfolgt durch Gleitbahnen und Gleitklötze, welche zwischen den Rahmen der Locomotive und des Drehgestelles angebracht sind. Der Zapfen ist um 75^{mm} aus der Mitte nach rückwärts verschoben, um leichteres Einlenken in die Bögen zu bewirken. Der Locomotivrahmen ist für die Hindurchbewegung des Drehgestelles ausgeschnitten; jedoch nicht so tief, daß sich auch die Räder hindurchbewegen könnten; für diese ist vielmehr der Spielraum dadurch geschaffen, daß die Rahmen der Locomotive vorne durch leichtes Einwärtsbiegen einander genähert sind.

Das Drehgestell der neuen Schnellzugmaschinen der französischen Nordbahn-Gesellschaft*) unterscheidet sich von dem vorigen nur durch außen liegende Rahmenbleche des Drehgestelles und durch Anordnung halbcylindrisch gewölbter Gleitbahnen und Gleitklötze.

2) Drehgestelle mit belastetem Drehpunkte:

Drehgestell der ungarischen Staatsbahn- Locomotiven.**)
Die außenliegenden doppelten Rahmen des Drehgestelles sind durch ein kräftiges Querhaupt verbunden, welches die Spurfanne trägt. Ein ähnliches am Hauptgestelle befestigtes Querhaupt trägt den Spurzapfen; Fanne und Zapfen sind durchbohrt und durch einen hindurch gesteckten Bolzen gesichert. Die vier Federn der Achsbuchsen sind von einander unabhängig und liegen zwischen den beiden Rahmenplatten des Drehgestelles.

II. Drehgestelle mit seitlicher Verschieblichkeit.

Diese haben durchweg belasteten Drehzapfen; die Rahmenplatten des Drehgestelles liegen meist innen; die Längsrahmenbleche der Locomotive sind, um den Rädern freies Spiel zu lassen, entweder ausgeschnitten oder einwärts gebogen; die seitliche Verschieblichkeit der Drehgestelle schwankt zwischen 18 und 50^{mm}.

1) Drehgestelle mit wagerechter Geradföhrung des Lagers:

Drehgestell der Great-Eastern Railway, System Adams (Fig. 4 bis 6, Taf. XXXVII). Die beiden Rahmenplatten des Drehgestelles sind an ihren äußeren Enden durch Bolzen, in der Mitte durch ein gußeisernes Querstück verbunden, welches eine rechteckige Gleitbahn zur Föhrung des Zapfenlagers enthält. Letzteres geht in seinem oberen Theile in eine Spurfanne über, welche sich auf das Querstück des Drehgestelles stützt und durch ein Gummipolster das Gewicht der Locomotive aufnimmt. In die Gleitbahn des Querstückes sind beiderseits 6 Gummibuffer, durch Blechscheiben von einander getrennt, eingesetzt, um das verschobene Zapfenlager in seine Mittellage zurückzuziehen. Die Aufhängung des Drehgestelles auf den Achsbuchsen ist nach der jetzt sehr häufig angewandten amerikanischen Anordnung ausgeföhrt, die den Vortheil bietet, daß die von den Unebenheiten des Weges herröhrenden Stöße in ihrer Wirkung auf das Drehgestell gelindert werden. Sie be-

steht darin, daß über den Achsbuchsen der Räder ein Doppelhebel gelagert ist, meistens, wie auch im vorliegenden Falle, aus 2 Blechen bestehend, zwischen welchen mittels Hängeeisen die Enden einer umgekehrten Blattfeder befestigt sind, die ihrerseits mit ihrem Federkasten am Querstücke des Drehgestelles gelagert ist.

Bei anderen Ausföhungen sind die zum Zurückföhren des Lagers dienenden Gummibuffer durch Blattfedern (Französische Westbahn-Gesellschaft*) oder Schneckenfedern (Midland-Bahn**) ersetzt; auch ist bei diesen beiden Ausföhungen die Uebertragung der Last der Locomotive durch eine Bronzeplatte bewerkstelligt. Bei einer ähnlichen Ausföhung der Nord-Eastern-Bahn ist die Gleitbahn nach einem Kreisbogen von 3^m Radius gekrümmt, dessen Mittelpunkt etwas vor der Triebachse liegt.

2) Drehgestelle mit federnder Aufhängung des Lagers:

Drehgestell der italienischen Südbahnen***) (Fig. 7 u. 8, Taf. XXXVII). Die beiden Rahmen des Drehgestelles sind durch ein gußeisernes Querstück verbunden, in welchem sich das Zapfenlager verschieben kann. Dieses ist durch 4 Hängeeisen am Querstücke aufgehängt und nimmt die Last der Locomotive durch eine Bronzeplatte auf. In diesem Falle sucht also der Zapfendruck selbst das pendelnde Lager in seine Mittelstellung zurückzuziehen. Die Aufhängung des Drehgestelles ist wieder die amerikanische.

Bei einer anderen Ausföhung der italienischen Mittelmeerbahn†) ist der kugelförmig gestaltete Dreh- und Spurzapfen fest mit dem Drehgestelle verbunden, während das hohlkugelförmige Lager pendelnd am Locomotivgestelle hängt. N.

Durchgangswagen I. Classe mit Drehgestell der Paris-Orleans-Bahn.

(Revue générale des chemins de fer, Januar 1891, S. 12.
Mit Abbildungen.)

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

Unter den 4 Fahrzeugen der Paris-Orleans-Bahn, welche auf der Pariser Weltausstellung von 1889 vertreten waren (und in der Quelle beschrieben sind) ist ein für Schnellzugdienst gebauter vierachsiger Durchgangswagen I. Classe mit 2 Drehgestellen durch die sorgfältige Ausbildung der Einzeltheile und Zweckmäßigkeit der Inneneinrichtung bemerkenswerth. Er enthält einen Seitengang von Endbühne zu Endbühne, an welchen sich 7 Abtheile von je 6 Plätzen anschließen. Von den Endbühnen ist je ein Abort durch eine Thür zugänglich.

Die Befestigung der Radreifen auf den Rippengufsradern geschieht durch je eine äußere und innere ringförmige Klammer, welche 2 an Rad und Reifen angedrehte Flanschen umfassen und durch Nieten verbunden sind, so daß einzelne Reifenstücke nicht abfliegen können. Das Achslager ist dadurch bequem zugänglich gemacht, daß die Lagerbüchse mittels einer kleinen, in der Quelle gezeichneten Handwinde nur um 10^{mm} emporgehoben zu werden braucht, um die Lagerschale ausziehen zu

*) Organ 1890, Seite 98.

***) Organ 1891, Seite 240.

*) Organ 1890, Seite 101.

***) Organ 1890, Seite 85.

****) Organ 1890, Seite 94.

†) Organ 1890, Seite 95 u. 97.

können. Der untere Theil der Achsbüchse nimmt einen besonderen Oelbehälter aus Blech mit Dochteinrichtung auf, welcher bequem auszuziehen ist. Die Beschränkung der seitlichen Verschieblichkeit der Achse im Lager erfolgt durch eine Bronzeplatte, welche sich mit der Lagerschale verbunden gegen die Stirnseite des Zapfens lehnt. Man beabsichtigt hierdurch den Flächendruck und somit das Heißlaufen zu vermindern.

Jedes der beiden Drehgestelle besteht aus 2 Rahmen und 4 dieselben verbindenden Quersteifen, von denen 2 an den Endpunkten und 2 nahe der Mitte liegen; außerdem laufen von den Eckpunkten des Drehgestelles Schrägsteifen nach den mittleren Querträgern. Ein in die Mitte des Drehgestelles beweglich eingelassenes Querhaupt trägt die Spurrinne, deren Zapfen den Druck des Wagenkastens übermitteln. Die Verbindung dieses Querhauptes mit dem Drehgestelle erfolgt durch 2 außerhalb der Rahmen liegende Blattfedern in der Weise, daß die gegenüberliegenden Endpunkte der beiden Federn durch Zugstangen mit einander verbunden und durch kurze, behufs Rückführung in die Mittelstellung nach 1 : 5 gegen die Senkrechte geneigte Stangen an den Rahmen aufgehängt sind. Zwischen den die Federkasten aufnehmenden Enden des Querhauptes und dem Rahmen sind wagrechte und senkrechte Gleitflächen angebracht, um die Drehbewegung des Querhauptes gegen das Drehgestell und das senkrechte Auf- und Abschwanken des ersteren zu begrenzen. Die Radreifen bestehen aus bestem, sehr reinem Martinstahle, der nach dem Walzen ausgeglüht ist; auch die Rahmen und das Querhaupt sind aus Stahlblech und für die Federn des Drehgestelles sowohl, wie des unten beschriebenen Wagenkastens ist ein besonderer Stahl verwandt worden, welcher gegen den bisher gebräuchlichen eine Gewichtsersparnis von 20 v. H. und eine entsprechend größere Biegsamkeit der Federn gewährt, wodurch eine sanftere Uebertragung der Stöße erreicht wird.

Der Rahmen des eigentlichen Wagens wird von der 5^{mm} dicken Wandbekleidung unterhalb der Fenster von 1127^{mm} Höhe gebildet, welche oben durch ein Zier- und ein C-Eisen, unten durch ein Flach- und ein C-Eisen gesäumt ist (Fig. 5, Taf. XXXVIII); im unteren Theile sind diese Träger durch 10 kräftige Quersteifen aus C-Eisen verbunden. Die dritte und vierte dieser Quersteifen liegen nahe an einander und nehmen zwischen sich den Stuhlzapfen des Drehgestelles auf. Das innere Holzgerippe besteht im Wesentlichen aus wagrechten Längs- und Querbalken, welche den Fußboden, die Außen- und Querwände und die innere Längswand tragen, senkrechten Pfosten, welche die Wandversteifung bilden und durch Querriegel das Dach tragen und schwächeren Pfosten zur Aufnahme der Fenster. Dieser Holzbau ist mit dem Eisengerüste in der Weise verbunden, daß die senkrechten Hauptpfosten an ihrer äußeren Seite auf ihrer ganzen Länge in C-Eisen eingelegt und mit den Rahmenblechen verbolzt sind, und die wagrechten Längsbalken zwischen Winkeleisen lagern, welche mit den eisernen Quersteifen vernietet sind. Die sehr kräftige, durch zahlreiche Blechwickel versteifte Verbindung aller Holz- und Eisentheile ist nicht nur für senkrechte Durchbiegung, sondern auch für wagrechte starke Stöße berechnet und ermöglicht eine äußerst vollständige Inneneinrichtung ohne wesentliche Erhöhung des Gesamtgewichtes.

Die Bufferstangen bestehen aus 2 in einander gleitenden, durch gewundene Kegelfedern mit einander verbundenen Theilen, von denen der eine die Bufferplatte trägt, während der andere mit dem Endpunkte eines Doppelhebels verbunden ist, an dem auch die Stützpunkte der Federn der Zugvorrichtung befestigt sind (Fig. 4, Taf. XXXVIII). Bei Fahrt auf gerader Strecke bilden die Bufferstangen mit dem Doppelhebel ein Rechteck, im Gleisbogen verschiebt sich dieses zu einem Parallelogramm, indem der eine Buffer heraus, der andere hineintritt, ohne daß die Federn der Buffer angespannt werden; es tritt vielmehr nur eine verhältnismäßig schwache Belastung der Blattfeder ein, welche beim Zurückkehren in die gerade Strecke auf Wiederherstellung der Rechteckform wirkt, und somit die Buffer in ihre richtige Lage zurückzieht. Diese Anordnung des Buffergestänges und der Zugvorkehrung soll ein sicheres Anliegen der Buffer gewährleisten und wegen ihrer Steifigkeit die Schlingerbewegung vermindern.

Die 6 gepolsterten Sitze sind durch bewegliche Klappen von einander getrennt und lassen sich durch Ausziehen verlängern; Decke und Fußboden sind doppelwandig und mit Holzschliff ausgefüllt. Jeder Wagenabtheil ist von der Außenseite durch 2 große Doppelfenster erhellt, über denen sich kleinere feste Fenster befinden; auf der anderen Seite führt eine Glasschiebethür nach dem Längsgange, zu deren Seiten sich feste Fenster befinden. Der Längsgang ist an seinen Enden durch Flügelthüren von den Endbühnen abgeschlossen; er erhält sein Licht durch ähnliche Fenster, wie die Abtheile. Auch die Endbühnen sind vollkommen geschlossen, sie haben Verbindungsthüren zu den in's Freie führenden Treppen, dem Längsgange, dem Abort und der Verbindungsbrücke zum nächsten Wagen. Die Heizung (Thermosyphon-Heizung) erfolgt durch zwei mit Gaskoke gespeiste Warmwasseröfen, von denen aus das Wasser die in den einzelnen Abtheilen aufgestellten, abstellbaren Heizkasten durchströmt. Die Zuleitungsröhren, welche gleichzeitig zur Heizung des Längsganges dienen, sind von den Holztheilen durch doppelte Umwicklung mit Schlackenwolle abgesondert.

Die Lüftung erfolgt durch Schieber, welche zwischen den Fenstern der Abtheile angebracht sind, die Beleuchtung durch Mineralöllampen von Shallis & Thomas, von denen eine in jedem Abtheile, 4 im Längsgange, je eine auf jeder Endbühne und in jedem Abort untergebracht sind.

Die Wagen sind mit der Wengerbremse*) ausgerüstet.

Die Gewichte sind die folgenden:

Gewicht der Drehgestelle (ohne Bremseinrichtung)	10 900 kg
Gewicht des Wagenkastens (ohne Heizeinrichtung)	19 000 "
Heizung	1 500 "
Bremse	1 200 "
	Gesamtgewicht 32 600 kg
Todtes Gewicht für 1 Sitzplatz	$\frac{32\,600}{42} = 776,2$ kg.
	N.

Leichenwagen der französischen West- und Nordbahn-Gesellschaft. (Revue générale des chemins de fer 1891, Febr., S. 102. Mit Abbild.)

Zur Beförderung von Leichen ist von der französischen Westbahn ein zweiachsiger Wagen von 7,2^m Länge (zwischen

*) Vergl. Organ 1890, Seite 170 u. 209.

den Buffern) in Betrieb genommen worden, welcher 3 Abtheilungen enthält. Von diesen ist die mittelste als Abtheilung I. Classe mit Abort, die zweite als Gepäckraum und Aufenthaltsort für den Bremser und etwaige Dienstboten, die dritte als Sargraum ausgebildet. Letzterer ist innen mit schwarzen Sammettapeten und Vorhängen bekleidet und durch zwei große Flügelthüren von den Längsseiten des Wagens aus zugänglich; er enthält in den Fußboden eingelassene Rollen zur leichteren Einführung des Sarges, welcher von einem Lattenrahmen aufgenommen wird. Durch Querriegel, welche mittels Stiften in Löchern des Rahmens befestigt werden, und Klemmschrauben wird der Sarg festgelegt. Der Raum neben und über dem Sarge ist zur Aufnahme von Kränzen und anderen Grabspenden bestimmt.

Für denselben Zweck ist von der Nordbahn ein etwas anders eingerichteter, ebenfalls zweiachsiger Wagen von 7,5^m Länge erbaut worden. Er enthält an der einen Stirnseite den Sargraum, in welchem ein kastenförmiger, nur von Außen zugänglicher Raum zur Aufnahme zweier Särge abgetheilt ist. Außerdem befinden sich in dem Wagen zwei Abtheilungen I. Classe mit Abort, die sowohl untereinander, als auch mit dem Sargraume in Verbindung stehen. Die Wandbekleidung des Sargraumes ist schwarz mit weißen Sternen, die der beiden anderen Abtheilungen dunkelblau. Der Sargraum ist mit zwei übereinander angeordneten Rollenreihen versehen derart, daß auf jede derselben ein Sarg aufgeschoben werden kann. Zwecks weitgehender Verwendbarkeit ist der Wagen ausgerüstet mit der elektrischen Bremse von Prudhomme, der bei der Paris-Lyon-Mittelmeer-Gesellschaft gebräuchlichen Luftbremse, einer Saugebremse mit Doppelleitung und einer selbstthätigen und regelbaren Druckluftbremse; er enthält außerdem einen Hebel für Nothbremsungen mittels der Druckluftbremse. N.

Elektrische Locomotive für Hauptbahnen von Bonneau und Desroziere.

(Revue industrielle 1892, April XXIII, S. 163. Mit Abbildungen.)

Die Herren Bonneau, Betriebsinspector der Paris-Lyon- und Mittelmeer-Bahn, und Desroziere, Electrotechniker, haben, angeregt durch den Plan einer Hauptbahn mit 200 km/St. Geschwindigkeit für die Ausstellung in Chicago 1893, eine elektrische Locomotive entworfen, welche bestimmt ist, die Dampf locomotive nicht zu ersetzen, sie aber da zu ergänzen, wo sie auf Grund ihrer Eigenart anfängt ungenügend zu werden. Es bezieht sich dies namentlich auf die Bemessung der Geschwindigkeit; bei der elektrischen Locomotive läßt sich die Anordnung so treffen, daß ausschließlich Kräftepaare wirken, während bei der üblichen Bauart der Dampf locomotive die die wichtigste Ursache der schädlichen Bewegungen bildenden Einzelkräfte nicht zu vermeiden sind. Es muß somit der Gang, wie die Beeinflussung der Unterstützung bei der elektrischen Locomotive günstiger ausfallen, als bei der Dampf locomotive, erstere gestattet daher eine Steigerung der Geschwindigkeit. Hierzu kommen die weiteren Vortheile, daß der Schwerpunkt der elektrischen Locomotive tiefer gelegt werden kann, daß die Radlasten völlig unveränderlich, und nicht den wechselnden Entlastungen der Räder der Dampf locomotiven ausgesetzt sind,

schließlich daß an den Rädern einer Achse stets beiderseits genau dieselbe treibende Kraft wirkt.

Geschwindigkeit und Leistung sollen sich nach Angabe der Urheber bei dem vorliegenden Vorschlage wie folgt verhalten, wobei ein Locomotivgewicht von 35 t vorausgesetzt ist.

Geschwindigkeit km/St.	Nutzleistung Pferde
40	380
60	585
80	725
100	975
120	1250
140	1550
150	1700

Bei der Angabe sind die elektrischen und die Verluste im Triebwerke selbst abgezogen, so daß die Locomotive in die Widerstandsberechnung wie ein gewöhnliches Fahrzeug einzuführen bleibt.

Bei 120 km/St. ist die Leistung etwa die doppelte einer Dampf locomotive gleichen Gewichtes für die Schnellzüge, so daß man also die bisherigen Züge bei unverändertem Umfange annähernd mit doppelter Geschwindigkeit fahren könnte. Für die Linien mit starkem Fernverkehre würde sich hieraus wahrscheinlich eine Einnahmeerhöhung ergeben, welche die Anlagekosten von vornherein nutzbringend erscheinen lassen würde.

Was die Anordnung der Betriebsmittel betrifft, so haben Bonneau und Desroziere verschiedene Entwürfe durchgearbeitet.

Die äußere Gestalt der Locomotiven und ihrer Schutzhäuser ist mit Rücksicht auf thunlichste Abschwächung des Luftwiderstandes gewählt, auch bei der Gestaltung der Züge wird hierauf besonderer Werth gelegt und deshalb jeder Zwischenraum zwischen den Fahrzeugen in der bekannten Weise ummantelt; namentlich wird auch das Hinterende des letzten Wagens so gestaltet, daß der Zusammenschluß der Luftfäden hinter dem Zuge ohne eine saugende Wirkung auf diesen erfolgen kann.

Die Locomotive hat zwei ungekuppelte Triebachsen mit 230 cm Raddurchmesser. Jede Achse wird von dem vergleichsweise leichten Magneten einer Dynamomaschine Desroziere umgeben. Das Gestell der Dynamomaschine ruht mittels selbstthätiger Schmierbüchsen und Federn auf der Achse, und trägt die Dynamomaschine mittels wagerechter und lothrechter Federn. Die Stütze der Elektromagneten trägt zugleich die Lager der hohlen Achse des Magneten, welche so weit ist, daß sich die Radachse um das Federspiel in ihr verschieben kann, ohne sie zu berühren. Eine Scheibe auf dieser Achse ist mit einem Kranze am Lauf- rade durch einen Strahlenkranz von Verbindungsplatten mit Gummi- oder Stahlfedern (plaques Raffard) so verbunden, daß die Triebachse mit der Achse der Dynamomaschine umlaufen muß, wobei der Federkranz das stoßweise Anziehen verhindert; außerdem hat der Führer die allmähliche Entwicklung der vollen Kraft der Dynamomaschinen in der Hand.

Die Luftbremsen sollen beibehalten werden; besondere kleine Dynamomaschinen besorgen das Verdichten bzw. Absaugen der Luft. Selbstverständlich können auch die Dynamomaschinen der Triebäder nach Art des Gegendampfes zum Bremsen benutzt

werden, es ist aber entschieden richtig, für ein von der Elektrizität thunlichst unabhängiges Mittel zum Bremsen zu sorgen.

Die Zuführung der Elektrizität beabsichtigen Bonneau und Desroziere für Stadtbahnen und Bahnen mit zahlreichen Schnellzügen durch Leitung von festen Kraftmaschinen mit Dampf- oder Prefswasserbetrieb zu bewirken, um die Züge leicht zu halten. Diese Leitung kann dann zugleich die Kraft für andere Betriebszwecke liefern.

Für lange Linien mit schwächerem Verkehre und nur wenigen Schnellzügen soll die Kraftquelle auf dem Zuge selbst untergebracht werden. Da aber die leichtesten Speicher bislang für die Pferdekraft noch nahezu 200 kg wiegen, so kann der Betrieb mit Speichern vorläufig nicht in Frage kommen, bis es gelungen ist, leichtere Speicher zu finden. Es bleibt also für solche Fälle zunächst nur das Mittel, nach Heilmann*) zu der Dynamo-eine Dampfmaschine auf den Zug zu setzen.

In einem zweiten Entwurfe der Verfasser liegt die Magnetenachse lothrecht über der Triebachse, und ist mit dieser durch Kurbeln und Kuppelstangen verbunden. Für sehr große Geschwindigkeiten scheint aber diese, wieder hin- und hergehende Theile einführende Lösung nach den obigen Erwägungen die minder gute zu sein.

Wasserdruck-Hebewerk für Schiffe auf schiefen Ebenen. von A. Mallet.

(Le Génie Civil 1891, 29. August, S. 289. Mit Abbildungen.)
(Hierzu Zeichnungen Fig. 9 bis 14, Taf. XXXVII)

L. Gonin und J. Huc-Mazelet haben für den Canal du Centre ein Schiffshebewerk von 18^m Höhe vorgeschlagen, dessen Art auch für starke Steigungen auf Eisenbahnen anwendbar erscheint und daher hier beschrieben werden soll.

Das zu fördernde Schiff fährt unten in ein eisernes Wasserbecken, welches mit zahlreichen Achsen auf 4 nach oben steigenden Eisenbahnschienen ruht, also als Wagen hinaufgedrückt werden kann. Die Hebung erfolgt in einer für schräge Hebung bisher eigenartigen Weise, nämlich mittels Druckrohr und

*) Organ 1892, Seite 244.

Taucherkolben, welche Einfachheit und Billigkeit mit der Anwendbarkeit für die größten vorkommenden Kräfte vereinigt. Die Einrichtung des Rohres mit dem Betriebskolben haben wir bereits Organ 1887, Seite 87 beschrieben, wir fügen hier unter Bezugnahme auf diese Stelle die Abbildungen Taf. XXXVII, Fig. 9 bis 14 bei. Fig. 9, Taf. XXXVII stellt den Mitnehmerwagen dar. Dieser läuft auf 2 auf dem Rohre gelagerten Schienen EE und faßt mittels zweier Rollen L und K das Band, so daß dessen Dichtungsflächen nicht berührt werden. Fig. 13 und 14 zeigen die Verbindung dieses Rohres mit der zur Schiffsbeförderung dienenden schiefen Ebene. Fig. 14 zeigt den Kolben P in Verbindung mit dem Mitnehmerwagen B, der auf den Rollen G läuft und mit dem Förderwagen verbunden ist.

Diese Anlage in ihrer Verwendung auf Schiffshebung hat, was Zeit und Wasserkraftaufwand betrifft, zweifellos den sonst gebräuchlichen Schleusen gegenüber einen erheblichen Vorzug. Die zur Zeit vorhandenen 7 Schleusen, welche der Entwurf ersetzen will, erfordern für jede Schleuse einen Zeitaufwand von 20 Minuten, also von 140 Minuten im Ganzen für eine Auf- oder Niederfahrt, während die Wasserdruck-Anlage im Ganzen 16 Minuten in Anspruch nehmen würde. Der Wasseraufwand ist in dem Entwurfe auf 258 cbm für eine Auf- und Niederfahrt berechnet; durch die Schleusen geht etwa die 6fache Wassermenge verloren. Auch die Anlagekosten werden von den Erfindern als geringer veranschlagt, als bei den meisten bestehenden Anlagen.

Der Entwurf wurde dem Minister für öffentliche Arbeiten unterbreitet; man schreckte jedoch vor der Beschlussfassung über die Verwendung einer nicht im Großen erprobten Betriebsart bei den beträchtlichen Anlagekosten (1 580 000 Frs.) zurück, und es wurden nur 105 000 Frs. für umfassende Versuche in Aussicht gestellt.

Bei günstigem Ausfalle der Versuche würde die Betriebsart wegen der bedeutenden Vorzüge des Wasser- oder Luftdruckbetriebes voraussichtlich auch für Eisenbahnen, namentlich Bergbahnen, unterirdische Bahnen und Bergwerksförderbahnen verwendbar sein; Fig. 12, Taf. XXXVII zeigt einen Querschnitt für eine derartige Anwendung. N.

Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

Heilmann's Bauart elektrischer Eisenbahnen.*)

(Mémoires et compte rendu etc. des ingénieurs civils 1891, Februar.
Mit Abbildungen.)

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

Die jetzigen Locomotivbauarten setzen einer weiteren Steigerung der Geschwindigkeit erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Eine Vermehrung der Geschwindigkeit erfordert eine Vermehrung der Stärke der Locomotiven, diese eine Vermehrung des Gewichtes, und da man die Schienen nicht übermäßig belasten darf, eine Vermehrung der Achsenzahl. Die

*) Vergl. Organ 1892, Seite 243.

Achsen müssen aber gekuppelt werden, da eine vergrößerte Zugkraft der Locomotive nöthig wird; das kann aber nur auf Kosten guter Beweglichkeit in Bögen geschehen und führt bei der vorausgesetzten hohen Geschwindigkeit leicht zum Heißlaufen der Kuppelzapfen. Außerdem nimmt die Beanspruchung des Oberbaues durch die von den schwingenden Massen hervorgerufenen Nebenbewegungen in solchem Grade zu, daß schon aus diesem Grunde eine erhebliche Steigerung der Fahrgeschwindigkeit nicht thunlich erscheint.

Diese Umstände führten M. J. Heilmann auf den Gedanken einer anderweiten Ausnutzung des elektrischen Betriebes. Die bisher ausgeführten elektrischen Bahnen haben bereits zahlreiche Vorzüge vor den Dampfbahnen aufzuweisen, d. h.

welche bereits früher beleuchtet sind. *) Ihnen gegenüber stehen als gewichtige Nachteile die Kosten der Anlage und Unterhaltung der Leitung, der Kraftverlust durch diese, die Schwierigkeit einer guten Absonderung und gefahrlosen Anbringung der Leitung und die Schwierigkeit der Anordnung von Weichen und Kreuzungen. Die letztgenannten Uebelstände haben bewirkt, daß trotz der großen Verbreitung der elektrischen Bahnen — in Amerika etwa 250 — keine auf eine größere Strecke als 20 bis 30 km ausgeführt ist. Schon der Umstand, daß eine elektrische Bahn ein Maschinenhaus und eine Leitung verlangt, erschwert die Verwandlung der vorhandenen Dampfbahnen in elektrische.

Heilmann will durch seine neue Anordnung die Vortheile der elektrischen Bahnen verwerthen, ohne deren Nachteile mit in Kauf zu nehmen, indem er die Leitung, die Hauptquelle dieser Nachteile, umgeht. Die gewöhnliche Dampf-locomotive soll durch ein Fahrzeug ersetzt werden, welches eine möglichst vollkommen wirkende Dampfmaschine mit mehrfacher Dampfdehnung, einen Kessel und 2 von ihnen betriebene Erzeugungs-Dynamomaschinen enthält. Auf die Achsen dieser Locomotive und sämtlicher Wagen sind Aufnahmedynamos gekeilt, deren Inductoren von der einen, deren Anker von der anderen Erzeugungsdynamo gespeist werden. Die durch diese Einrichtung bedingte Gewichtsvermehrung des elektrischen Zuges gegenüber einem gewöhnlichen Zuge ergibt sich, wie folgt:

Gewicht eines gewöhnlichen Eisenbahnzuges:

1 Locomotive und Tender . . .	55 t
3 Wagen mit Drehgestell zu je 27 t	81 t
1 Packwagen	14 t
im Ganzen	150 t.

Gewicht eines elektrischen Zuges:

1 Kopffahrzeug	50 t
1 Packwagen, gleichzeitig Tender .	30 t
3 Wagen mit Drehgestell zu je 30 t	90 t
im Ganzen	170 t.

Hierbei sind die Wagen des elektrischen Zuges um 3 t (= dem Gewichte der Dynamos mit Zubehör) schwerer als die des gewöhnlichen Zuges angenommen; der für das Gewicht des Kopffahrzeuges angesetzte Werth von 50 t ist unten begründet. Somit beträgt die Gesamtvermehrung des Gewichtes 13,3 v. H.

Für die Uebertragung der Arbeit der Dampfmaschine auf die Erzeugungsdynamos und von den Aufnahmedynamos auf die Achsen ist ein Gesamtverlust von 20 v. H. angenommen worden, welcher bei sehr vollkommenen Anlagen nicht überschritten ist.

Der Erfinder will nun den Mehraufwand an Kraft, welcher durch das vermehrte Zuggewicht und die doppelte Arbeitsübertragung entsteht, zunächst ausgleichen durch möglichste Verringerung des Widerstandes des Zuges. Der neue elektrische Zug soll daher nur Wagen mit Drehgestell haben, ferner soll

die Locomotive mit Blechwänden versehen sein, welche zum Durchschneiden der Luft nach Art eines Schiffsbuges gekrümmt sind, und die Zwischenräume zwischen den Wagen sollen durch leichte Wände abgeschlossen werden, um das Eindringen der Luft zu verhindern. Es sind nun unter Berücksichtigung des vermehrten Zuggewichtes, der doppelten Arbeitsübertragung und des verminderten Luftwiderstandes unter theilweise schwach begründeten Annahmen Schaulinien des Widerstandes und der verbrauchten Arbeit des elektrischen Zuges verzeichnet und in Vergleich mit denen eines gewöhnlichen Zuges gesetzt. Hierbei ergibt sich bei einer Fahrtgeschwindigkeit von 60 km und mehr ein Wenigerverbrauch an Kraft zu Gunsten des elektrischen Zuges bei einer Fahrt auf ebener Strecke; bei 5 v. T. Steigung dagegen beginnt die vortheilhaftere Wirkung des elektrischen Zuges erst mit 80 km Geschwindigkeit.

Der bedeutendere Theil der Kraftersparnis bei Anwendung eines elektrischen Zuges würde jedoch dadurch erreicht werden, daß die unvollkommene Dampfmaschine der gewöhnlichen Locomotive durch eine solche mit dreifacher Dampfdehnung ersetzt würde.

Die Fig. 6 und 7, Taf. XXXVIII zeigen verschiedene Möglichkeiten der Stromvertheilung. In Fig. 6, Taf. XXXVIII werden die Inductoren $R_1 - R_{12}$ der Aufnahmedynamos von einer Erregermaschine E mit gleichbleibender Spannung gespeist, während die Nutzstromdynamo G die Anker der Aufnahmedynamos mit Strom versieht. A ist ein Ampèremeter, dd' eine als Lichtleitung dienende Stromabzweigung. Die beiden Erzeugungsdynamos laufen mit unveränderlicher Geschwindigkeit. In den Inductorstrom der Nutzstromdynamo ist ein Widerstandsregler F und ein Stromumschalter C eingefügt, welche beiden Vorrichtungen zur Steuerung des Zuges genügen.

Die Anordnung in Fig. 7, Taf. XXXVIII unterscheidet sich von der vorigen dadurch, daß die Inductoren sämtlicher Aufnahmedynamos und der Nutzstrommaschine G hintereinander geschaltet sind; der Widerstandsregler r ist in den Inductorstrom, der Stromwender C in den Ankerstrom eingeschaltet. G hat veränderliche, E gleichbleibende Umlaufzahl; E speist außerdem die Lampen unter Einfügung von Speicherzellen, von denen sich je ein Satz unter jedem Wagen befindet.

In der Quelle ist eine Anordnung des Kopffahrzeuges und eines Wagens abgebildet. Letzterer besitzt 2 Drehgestelle mit je 2 Achsen; auf einer Achse jedes Drehgestelles ist eine Spolige Dynamo nach Rechnerowski zu je 20 P.S. aufgekeilt. Unter dem Wagen liegen 6 Stromleitungen, je 2 für den Erregerstrom, den Nutzstrom und den Lichtstrom. Das die Maschinen tragende Kopffahrzeug ruht auf 2 Drehgestellen zu je 3 Achsen, von denen die beiden äußeren mit Aufnahmeschienen versehen sind. Kessel und Dampfmaschine sind einer Ausführung der »Germania« für ein Torpedoboot der türkischen Flotte nachgebildet; die erforderliche Leistung von Kessel und Maschine beträgt 600 P.S. Auf die Kurbelachse der Maschine ist auf der einen Seite die Erregerdynamo, auf der andern Seite die Nutzstromdynamo aufgekeilt. Erstere verbraucht etwa 60 P.S., die Leistung der letzteren beträgt 395 000 Watt. Die Gewichte stellen sich, wie folgt:

*) Organ 1892, Seite 243.

2 Drehgestelle	8 t
Rahmen	7 t
Dampfmaschine	8,1 t
Kessel mit Wasser	12,7 t
Nutzstromdynamo	10 t
Erregerdynamo	2 t
Zubehör	2,2 t

Gesammtgewicht des Kopffahrzeuges . 50,0 t.

Die ganze Länge des Fahrzeuges zwischen den Buffern beträgt 24^m, läßt sich jedoch bedeutend verringern. Die Kosten desselben werden auf 80 000 Mk. veranschlagt, die Anbringung der Aufnahmedynamos an den Wagenachsen auf 8800 Mk. für einen Wagen.

Der neue Vorschlag dürfte aufser den früher besprochenen noch folgende Vortheile bieten:

1. Die durch die hin- und herschwingenden Massen hervorgerufenen Schlingerbewegungen fallen fort, da die Dampfmaschine in der Mittelachse des Fahrzeuges und stehend angeordnet ist und mit mässiger Geschwindigkeit läuft.

2. Die in den Bögen auftretenden störenden Bewegungen der Wagen, welche durch den schiefen Zug des vorhergehenden Wagens hervorgerufen werden, fallen fort, da eine erhebliche Zugkraft von Wagen zu Wagen nicht wirkt.

3. Wegen Ersatzes der Locomotivdampfmaschine durch eine solche mit dreifacher Dampfdehnung werden Kohlen und Wasser gespart und das Kesselgewicht verringert, so daß der Ueberschufs des Gewichtes des elektrischen Zuges, welcher durch die elektrischen Maschinen hervorgerufen wird, sich zum Theile ausgleicht.

4. Die Dampfmaschine kann im Gegensatz zur Locomotive während der Fahrt genau überwacht und in Ordnung gehalten werden, so daß sie weniger ausbesserungsbedürftig ist und längere Strecken durchfahren kann.

5. Der elektrische Zug ermöglicht eine bedeutend bessere Ausnutzung des Gewichtes für die Schienenreibung.

6. Wegen Fortfalls der Kuppelstangen müssen beim Fahren in den Bögen die Seitendrucke auf die Schienen bedeutend geringer werden, da die Achsen beweglich gemacht werden können. Dieser Umstand sowohl, wie die unveränderliche Umfangskraft und der Fortfall des Schlingerns werden für die elektrischen Züge eine höhere Geschwindigkeit auf den gewöhnlichen Schienen ermöglichen, als die zur Zeit zulässige. N.

Die elektrische Röhrenbahn in London, City-South-London.

(Revue générale des chemins de fer 1891, Febr., Seite 89. Mit Abbild.)

Ueber die Ausführung dieser für viele neuere Entwürfe*) zum Muster gewordenen Röhrenbahn, über welche wir bereits wiederholt**) berichtet haben, sind noch die folgenden Einzelangaben mitzuthellen.

Die Lagerung der Schienen im Tunnel geschieht durch 2 Mauerwerksockel, welche der ganzen Länge nach durchlaufen; neben den Schienen für die Laufräder liegt eine dritte, auf Glasfüßen ruhende Schiene von \cap Querschnitt zur Uebertragung des elektrischen Stromes. Um die Stromspannung auf der ganzen Strecke möglichst gleich groß zu halten und geringe Leitungsverluste zu haben, laufen an der Tunnelwand entlang 4 Kupferkabel, welche in größeren Abständen mit der Zuleitungsschiene verbunden sind und vermöge ihrer vorzüglichen Absonderung einen Gesamtstromverlust von nur 1 Amp. haben. Ferner sind an der Tunnelwand 2 Wasserdruckrohre auf der ganzen Länge der Strecke angebracht, welche von der Endstation aus Druckwasser zu den Zwischen-Bahnhöfen zum Betriebe der noch zu besprechenden Personenaufzüge liefern. Die Bahnhöfe bestehen aus einem größeren unterirdischen, ummauerten Raume, in welchen beide Tunnelröhren münden und der mit dem oberirdisch angelegten Stationsgebäude durch 2 Aufzüge verbunden ist. Letztere haben halbkreisförmigen Querschnitt und sind nebeneinander in einem aus Gußrohren nach Art der Tunnel hergestellten Schachte geführt. Für den Fall einer Störung des Aufzugsbetriebes sind außerdem Treppen angebracht. Die oberirdischen Stationsgebäude sind einstöckig ausgeführt und enthalten je einen besonderen Gang für die eintretenden und abgehenden Fahrgäste. Der Gang für die in das Gebäude Eintretenden ist mit einem Drehkreuze versehen, an welchem das Fahrgeld entrichtet wird; Fahrkarten werden nicht ausgegeben.

Die südliche Endstation, Stockwell, enthält die Maschinenanlagen und den Schuppen für die Betriebsmittel. Letzterer ist oberirdisch und durch eine mittels Prefswasserwinde betriebene geneigte Ebene mit dem Endpunkte der unterirdischen Strecke verbunden. Im Maschinenhause stehen 3 Verbunddampfmaschinen von je 400 P. S. und 100 Umdrehungen, deren jede durch Riemen eine Dynamomaschine (Bauart Edison-Hopkinson) von je 450 Amp. und 500 Volt mit 500 Umdrehungen treibt; 2 Maschinen sind beständig in Betrieb; die dritte dient zur Auswechslung. Das Kesselhaus enthält 6 Lancashire-Kessel mit selbstthätiger Feuerung, so daß ein Mann zu ihrer Bedienung ausreicht. An die Maschinenhalle ist eine Werkstatt für einfachere Ausbesserungen der Betriebsmittel angeschlossen. Die Erzeugung des Druckwassers für die Aufzüge erfolgt durch 3 besondere Dampfmaschinen, welche ebenfalls im Maschinenhause untergebracht sind.

Jeder Zug enthält eine Locomotive und 3 Wagen zu je 34 Plätzen. Die Wagen ruhen auf 2 Drehgestellen und stehen durch Brücken miteinander in Verbindung. Sie enthalten einen der ganzen Länge nach durchgehenden, mittleren Gang, zu dessen beiden Seiten sich die Sitze befinden; der Aus- und Eingang findet durch Thüren an den Stirnseiten der Wagen statt. Zur Beleuchtung dienen je 4 Glühlampen, die durch eine Abzweigung des Hauptstromes gespeist werden und wegen der unvermeidlichen Stromschwankungen allerdings ein unruhiges Licht geben. Ueber die Dächer der Wagen läuft die Rohrleitung für die in allen Fahrzeugen angebrachte Westinghouse-Bremse.

*) Vergl. Organ 1892, S. 112.

**) Vergl. Organ 1886, S. 240; 1887, S. 240; 1889, S. 215.

Die Locomotive hat 2 Achsen, auf welche die Anker der Dynamomaschinen aufgekeilt sind. Die schräg gestellten Inductoren ruhen mittels Schleifringen auf den Enden der Achsen, um eine unverrückbare Lage zu ihren Ankern zu bewahren; mit ihrem oberen Theile sind sie federnd am Locomotivrahmen gelagert. Die Bürsten sind durch Kohlenstäbe ersetzt, welche durch Federn an den Stromsammelr geedrückt werden; sie sprühen stark und dürften daher zu schneller Abnutzung des Stromsammlers führen. Jede der beiden Dynamomaschinen leistet 50 P. S. bei 310 Umdrehungen; aus dem Durchmesser der Treibräder von 0,7 m ergibt sich hiernach eine Fahrgeschwindigkeit von 41 km/St. Zur Steuerung der Maschine dient ein Stromwender und ein Widerstandsregler; außerdem befindet sich auf der Locomotive ein Behälter für Druckluft zum Betriebe der Westinghouse-Bremse; derselbe wird auf der Anfangsstation gefüllt und genügt für 50 vollständige Bremsungen.

Der Betrieb umfaßt stündlich 7 Züge in jeder Richtung und kann bis auf höchstens 10 gesteigert werden. Die Zugbesetzung besteht aus einem Locomotivführer, einem Bremser und einem Schaffner. Die Vorzüge der Anlage bestehen namentlich in hoher Betriebssicherheit, guter Stromausnutzung und Umgehung der Umständlichkeit elektrischer Weichen durch Beschränkung der Weichenanzahl auf das kleinste Maß und einfache Stromunterbrechung in denselben, indem die Geschwindigkeit der Fahrzeuge über die kurze stromlose Strecke hinweghilft.

N.

Entwurf einer elektrischen Eisenbahn Chicago-St. Louis.

Eine Gesellschaft beabsichtigt die etwa 400 km lange Verbindungslinie Chicago-St. Louis für elektrischen Betrieb auszubauen, und an diese ein Netz von Zweigbahnen für die in der Nähe liegenden Städte anzuschließen.

Die Kraftquelle soll eine etwa in der Mitte liegende Kohlengrube, und zwar mittels der sonst nicht, oder schlecht zu verwerthenden Kohlenabfälle liefern, zugleich wird für den Signaldienst, die Wegeschraken, für Erleuchtung der Bahn, der Züge und der anliegenden Orte, sowie für den Betrieb und die Erleuchtung der Kohlengrube Elektrizität erzeugt. Die Linie wird in 25 Abschnitte von 16 km getheilt, welche als Blockstrecken so eingerichtet sind, daß sich die Geschwindigkeit zweier dieselbe Strecke in gleicher Richtung befahrender Fahrzeuge selbstthätig auf ein ungefährliches Maß vermindert. In Aussicht genommen ist eine Fahrgeschwindigkeit von 175 km/St., ob diese aber wirklich durchzuführen sein wird erscheint zweifelhaft. Zu jeder Seite der ganzen Linie soll eine Verkehrsstrasse ersten Ranges für durchlaufende Bebauung angelegt werden. Die Baufläche wird in Loose von 30,5 m Länge und 61 m Tiefe getheilt, welche einzeln oder in Reihe abgegeben, und für alle möglichen Zwecke der Haus-, Land- und Gartenwirthschaft mit Elektrizität versorgt werden sollen.

Das Ganze hat einen echt amerikanischen Anstrich, und dürfte in der jetzt beabsichtigten Gestalt wohl nicht zur Ausführung gelangen; vielleicht bildet sich aber doch ein gesunder Kern des Gedankens heraus, oder es wird ein Anstoß gegeben zu dem endlichen Ausbau einer ersten, wirklichen elektrischen Vollbahn, wenn auch in etwas bescheidenen Anfangsverhältnissen.

Technische Litteratur.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.

Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti.*)

Heft 62, Vol. V, Theil III. Strafsenbahnen und Eisenbahnen für besondere Zwecke. Die Strafsenbahn mit Seilbetrieb, von Ingenieur Stanislav Fadda. Preis 1,6 M.

Heft 63, Vol. V, Theil III. Strafsenbahnen und Eisenbahnen für besondere Zwecke. Eisenbahnen mit mittlerer Zahnstange, von Ingenieur Stanislav Fadda. Preis 1,6 M.

Heft 64, Vol. I, Theil II. Tunnel, von Ingenieur Antonio Solerti. Preis 1,6 M.

Heft 65, Vol. I, Theil II. Tunnel, von Ingenieur Antonio Solerti. Preis 1,6 M.

Denkschrift über das Oldenburgische Eisenbahnwesen. In Anlaß der fünfundsingjährigen Dauer des Betriebes herausgegeben von der Großherzoglichen Eisenbahn-Direktion. Oldenburg, Schulze'sche Hof-Buchhandlung 1892.

Das auf 60 Seiten der Denkschrift gegebene Bild ist besonders beachtenswerth durch die Darlegung des von Anfang

bei der Verwaltung der Oldenburgischen Staatsbahnen vorherrschenden Bestrebens, die Bahnen vor allem mit Rücksicht auf den allgemeinen Nutzen zu bauen und zu betreiben, und sich in richtiger Erkenntnis der Leistungsfähigkeit des Landes von allen Uebertreibungen fern zu halten. Die entwickelten, wirtschaftlich gesunden Grundsätze

Studien über die heutigen Eisenbahnen im Kriegsfall. Von Miles Ferrarius. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartlebens Verlag.

Die kleine Druckschrift giebt ein gedrängtes Bild der geschichtlichen Entwicklung und des heutigen Bestandes der Bahnen vom Gesichtspunkte der Landesvertheidigung aus, und sucht die Leistungsfähigkeit der einzelnen Länder auf diesem Gebiete abzuwägen. Die Bedeutung der Eisenbahnen für die heutige Kriegsführung wird in helle Beleuchtung gestellt, und bildet den Ausgangspunkt der Folgerung, daß in der thatkräftigen Förderung eines zweckmäsig gestalteten Eisenbahnnetzes und Betriebes ein wirksames Sicherungsmittel gegen den Ausbruch eines Krieges zu sehen ist.

*) Vergl. Organ 1892, Seite 169 und 210.

Die Rechtsurkunden der Oesterreichischen Eisenbahnen. *) Sammlung der die Oesterreichischen Eisenbahnen betreffenden Specialgesetze, Concessions- und sonstigen Rechtsurkunden. Herausgegeben von Dr. R. Schuster Edler von Bonnott, k. k. Ministerial-Sekretär und Dr. A. Weeber, k. k. Ministerial-Vicesekretär. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben.

Das vorliegende 10. Heft bringt den Schluss der Urkunden der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn-Gesellschaft, die gesammelten Urkunden der k. k. priv. Ostrau-Friedländer Eisenbahn, der k. k. priv. Erzherzog Albrechtbahn und den Anfang derjenigen der k. k. priv. Neutitscheiner Localbahn.

Die finanzielle Sicherstellung des Localbahnbaues in Oesterreich. Von Sigmund Sonnenschein. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben.

Es wird im Vorworte als Ausgangspunkt der Betrachtungen die Thatsache festgestellt, dass jetzt alle Mittel für Eisenbahnanlagen, sowohl Baumittel wie Zinsgewähr, im allgemeinen Staatshaushalte erscheinen und naturgemäß von dessen Stande abhängig werden, dass also dem Eisenbahnwesen ganz fernstehende Fragen oft die Erfüllung der dringendsten Bedürfnisse auf diesem Gebiete verhindern. Dem gegenüber wird betont, dass Oesterreich in der Entwicklung eines engmaschigen Nebenbahnnetzes zur gleichmäßigen Aufschliessung aller Theile des Reiches gegen seine Nachbarn zum Theil zurückgeblieben sei, so dass jetzt schon eine langsame Entvölkerung gewisser an sich hinreichend günstig gestalteter Gebiete eintrete. Der Verfasser betont daher die Nothwendigkeit selbstständiger Entwicklung des Eisenbahnwesens neben dem allgemeinen Staatshaushalte, und kommt auf Grund der Prüfung der bestehenden Gesetze und Verfügungen über diesen Gegenstand, welche er vollständig zusammenstellt, auch zu bestimmten Vorschlägen zur Erreichung des bezeichneten Zieles.

Die Richtigkeit der Ausgangspunkte der Untersuchung ist heute wohl allgemein anerkannt, wir empfehlen daher die sehr

*) Vergl. Organ 1892, Seite 168.

eingehenden und sachlichen Untersuchungen der Beachtung; ihre Grundlagen besitzen eine über das unmittelbar betroffene Gebiet hinausreichende Bedeutung.

Das Fachwerk im Raume. Von Dr. phil. A. Föppl, Ingenieur in Leipzig. Leipzig, Teubner 1892.

Fast ohne Rechnung giebt der Verfasser durch allgemeine Ueberlegung ein klares und vollständiges Bild von dem heute auf dem Gebiete des räumlichen Fachwerkes bisher Erreichten, einem Gebiete, auf dem er selbst grundlegend gewirkt hat. Die leicht verständliche Schrift giebt in ihren Schlussfolgerungen eine Fülle von Anregungen, so dass der Leser neben der Belehrung über das bisher Geleistete zugleich reichen Stoff für weitere Arbeit in dem sehr empfehlenswerthen Buche findet.

Kurzes Handbuch der Maschinenbaukunde von E. von Hoyer. *) 3. Lieferung. München, Ackermann. Seite 193 bis 288, Bogen 13 bis 18. 2,40 M.

Lieferung 3 bringt zunächst den Schluss aus dem 5. Abschnitte, welcher die Kraftübertragung und Kraftvertheilung behandelt, und zwar Seiltrieb, Wassertrieb (Kraftspeicher und Prefswasserbetrieb), Dampftrieb, Lufttrieb (Saugluft- und Druckluftbetrieb) und Elektrizitätsbetrieb; letztere Abtheilung ist von Dr. C. L. Weber, Director der elektrotechnischen Versuchstation in München bearbeitet. Der 6. Abschnitt ist den »Regulatoren« gewidmet und behandelt: Gegengewichte, Schwungräder, Geschwindigkeitsregler (Fliehkrafts-, Differential-, Widerstandsregler), dynamometrische Regler. Der 7. Abschnitt bespricht kurz die Gründung der Maschinen.

Die vorliegende Lieferung bringt dann den Anfang des zweiten Theiles, welcher die technischen Feuerungsanlagen zum Inhalte hat. Es werden besprochen Verbrennung, Eigenschaften der Wärme (Brennstoffe, Wärmemessung), Wärmeübertragung, Wasser, Wasserdampf und Wasserreinigung. E. M.

*) Vergl. Organ 1891, Seite 136.

Patentliste.

(Zusammengestellt durch das Patent-Büreau von H. & W. Pataky, Berlin und Prag. *)

- | | |
|--|---|
| <p>63637. Mechanische Alarmglocke. — W. Janda in Rothkosteletz (Böhmen). 22. November 1891.</p> <p>63705. Feuerkiste für Dampfkessel. — G. Diechmann in Berlin. 24. October 1891.</p> <p>63760. Elektrische Zugdeckungs-Signaleinrichtung. — A. H. R. Guiley in South Easton, County of Northampton, Pennsylv. (V. St. A.). 16. Juni 1891.</p> <p>63777. Wagenschieber. — G. Schmidt und die Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Co. in Rheine, Westfalen. 18. August 1891.</p> | <p>63786. Weichenstellwerk, dessen mit den Weichenzungen verbundene Drahtzugrolle die Verschiebung der Zungen beim Bruch eines Drahtes verhindert. — Roessemann & Kühnemann in Berlin. 9. December 1891.</p> <p>63790. Seitlich lösbare Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge. — M. Vogrin in Marburg, Steiermark. 22. December 1891.</p> <p>63807. Durch die Buffer anziehbare Bremse für Eisenbahnfahrzeuge. — Dr. W. C. Wittwer und H. Winkler in Regensburg. 7. November 1891.</p> |
|--|---|

*) Auskünfte ertheilt obige Firma an die Abonnenten dieses Blattes kostenlos. Auszüge aus den Patentanmeldungen werden billigst berechnet.

- 63 828. Eisenbahn-Knallsignal; Zusatz zum Patente Nr. 61 769. — R. H. Fitzsimons in Tipton, Owew Street, Grafschaft Stafford (England). 1. November 1891.
- 63 830. Vorrichtung zum Einwerfen resp. Auffangen von Postsäcken in einem bzw. aus einem in Bewegung befindlichen Eisenbahnzuge. — A. Kimber in Indianapolis, Marion County, Indiana (V. St. A.). 29. November 1891.
- 63 833. Hahn mit Kuppelungsvorrichtung für Rohrleitungen zu Brems- und Heizwecken an Eisenbahnfahrzeugen. — S. W. Johnson in Nottingham, Linton House, The Park, Grafsch. Nottingham, und Th. G. Clayton in Normanton bei Derby, The Grange, Grafsch. Derby (England). 10. December 1891.
- 63 835. Vorrichtung an Luftdruckbremszylindern zu dem Zwecke, den Apparat, auch wenn der Wagen aus dem Zuge austrangirt ist, noch mehrere Male in Thätigkeit setzen zu können. — Ch. G. Emery in New-York City (V. St. A.). 5. Januar 1892.
- 63 836. Sessel für Locomotivführer; Zusatz zum Patente Nr. 61 632. — A. Schmidt in Saalfeld, Saale. 9. Januar 1892.
- 63 862. Seitlich lösbare Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge mit seitlich in einander greifenden, an die Zugstange angeschlossenen Bügelhaken. — J. Kraus in Wiesbaden. 21. Januar 1892.
- 63 863. Vorrichtung zum Oeffnen und Schließen von Wagenfenstern. — H. Jansen in Duisburg, Rhein. 30. Januar 1892.
- 63 907. Weichenstellwerk. — E. Zimmermann in Berlin. 15. Januar 1892.
- 63 927. Fahrstraßenverschluss für Weichensicherungsanlagen. — G. Rank in Wien. 19. März 1891.
- 63 936. Rangirbremse für Eisenbahnwagen. — Brettmann in Weilsenfels. 27. Februar 1892.
- 63 937. Zugdeckungseinrichtung. — W. Rätzer in Mödriz bei Brünn. 26. October 1890.
- 63 938. Elektromechanische Signalvorrichtung. — Schuckert & Co., Commandit-Gesellschaft in Nürnberg. 19. Februar 1892.
- 63 940. Stromzuführungsvorrichtung für elektrisch betriebene Bahnen; Zusatz zum Patente Nr. 56 146. — A. Mühle in Berlin. 26. Juni 1891.
- 63 975. Biegsamer Rahmen für Oelkissen von Achslagern. — W. W. Smith in London, Priory Works, High Road, Lower Clapton. 23. October 1891.
- 63 987. Selbstthätiges Schieberventil für Luftdruckbremsen. — Ch. G. Emery in New-York, City (V. St. A.). 5. Januar 1892.
- 64 003. Kastenklinke für Kippwagen. — Firma Friedlaender & Josephson in Berlin. 26. November 1891.
- 64 047. Elektrische Sicherheitseinrichtung für Eisenbahnzüge. — R. C. Sayer in Bristol, 11 Clyde Road, Redland (England). 28. August 1891.
- 64 056. Seitenkuppelung für Eisenbahnwagen. — A. Knoblauch in Friedeberg, Neumark. 31. October 1891.
- 64 081. Gemeinschaftlicher Thüerschließler für Eisenbahnwagen. — J. Müller in Tornesch, Holstein. 25. November 1891.
- 64 086. Selbstthätig einfallende Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge. — P. Ganzlin in Berlin. 3. Januar 1892.
- 64 087. Blattfeder für Fahrzeuge mit Sicherung gegen das Verschieben des Federbundes. — Firma van der Zypen & Charlier in Köln-Deutz. 24. Januar 1892.
- 64 089. Eisenbahnwagen mit Luftkühlung. — W. E. Eastmann in Boston, 50 State St., Massach (V. St. A.). 24. Febr. 1892.
- 64 554. Eine Vorrichtung zum Einstellen von Signalen, bei welcher die beim Fahren eines Zuges eintretende Durchbiegung der Querschwellen benutzt wird. — P. Janssen in Hemixhem und R. Janssen in Brüssel (Belgien). 25. Februar 1892.
- 64 573. Streckenstromschließer für nur nach einer Richtung fahrende Züge. — O. Voigt in Lübeck. 7. Februar 1892.
- 64 585. Seitenkuppelung für Eisenbahnwagen. — O. Adamsen in Christiania. 6. Februar 1892.
- 64 588. Selbstthätiges Drahtzugspannwerk für Eisenbahnsignale. — H. Lüders in Braunschweig. 23. Februar 1892.
- 64 627. Wasserstandszeiger mit einem selbstthätig schließenden wie auch von außen bewegbaren Ventil im Wasserstutzen. — W. Somers in Haywood Forge, Hallsowen, Birmingham. 21. April 1891.
- 64 742. Umstell- und Verriegelungswerk für Eisenbahnweichen. — V. G. von der Lancken, Ballenstedt a. H. Anhalt. 30. September 1891.
- 64 771. Doppelter Radvorleger mit federnden Spannketten. — G. A. Ludewig in Dresden-Altstadt. 15. März 1892.
- 64 787. Rad von Eisen oder Stahl für Eisenbahnfahrzeuge und andere Zwecke. — F. H. Rundquist-Wanner in Liljeholmen (Schweden). 18. December 1891.
- 64 789. Signalvorrichtung, welche dem Zugführer während der Fahrt des Zuges anzeigt, daß die vorliegende Strecke nicht frei ist. — J. Beaudeloux in Paris. 12. April 1892.
- 64 798. Seitenkuppelung für Eisenbahnfahrzeuge. — P. Ehmke in Neustettin. 9. December 1891.
- 64 801. Feststellriegel für Kippwagenmulden. — Georg-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein in Osnabrück. 12. Februar 1892.
- 64 802. Schiebefenster für Eisenbahnfahrzeuge. — H. Richter in Boitzenburg, Elbe. 8. März 1892.
- 64 803. Zugdeckungsanlage, bei welcher sich mit Luftdruckbremsen versehene Eisenbahnzüge nach vor- und rückwärts selbstthätig decken. — Firma H. Kann in Hannover. 13. März 1892.
- 64 850. Seitenkuppelung für Eisenbahnwagen. — E. Grund in Köln-Nippes. 20. Januar 1892.
- 64 855. Pneumatische Stofs- und Tragfeder. — S. Zácsek und D. Hajós in Budapest. 3. März 1892.
- 64 856. Gleiskreuzung mit selbstthätiger Einstellung zum stofsfreien Durchfahren. — Th. Smith in Philadelphia (V. St. A.). 7. April 1892.
- 64 874. Seitenkuppelung für Eisenbahnfahrzeuge. — E. Fischer in Bruchsal, Baden. 5. April 1892.
- 64 911. Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven mit Angabe der in gleichen Zeiten zurückgelegten Wegstrecken. — C. G. Th. Heyde in Dresden, B. J. Henze in Plauen bei Dresden. 16. Februar 1892.
- 64 919. Zweitagige Schlafwagen-Einrichtung für Eisenbahnen. — Actien-Gesellschaft der Russisch-Baltischen Waggon-Fabrik in Riga. 22. April 1892.
- 64 935. Kurbel ohne Rücklauf für Windwerke an Drahtzugschranken. — Th. Winkler in Ober-Girbigsdorf, Kreis Görlitz. 17. März 1892.
- 64 936. Zugfenster für Eisenbahnwagen. — Schweizerische Industrie-Gesellschaft in Neuhausen, Schweiz. 27. März 1892.
- 64 938. Weichenverschluss mit Zungen-, Bolzen- und Splintsicherung. — W. Schmidt und J. Schmitzer in Kempten. 8. April 1892.
- 64 941. Wärmemelder zum Anzeigen des Heißlaufens von Wellen, insbesondere von Eisenbahnachsen. — A. Backhaus in Altenburg. 22. October 1891.

Der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen übertrug mir den Debit im Buchhandel seiner officiellen Publicationen:

Die Vereins-Lenkachsen.

== Zweite Auflage. Preis 2 Mark. ==

Freie Lenkachsen

für

Zuggeschwindigkeiten bis 90 km in der Stunde und für Wagen mit und ohne Bremsen.

== Mit 76 Blatt Zeichnungen. Preis 6 Mark. ==

Zusammenstellung der Ergebnisse

der von den

Vereins-Verwaltungen

in der Zeit

vom 1. October 1888 bis dahin 1889

mit

Eisenbahn-Material angestellten **Güte-Proben.**

Mit 49 Blatt Zeichnungen. — Preis 20 Mark.

Radreifenbruch-Statistik,

umfassend

Brüche und Anbrüche

an

Radreifen und Vollrädern

für das

Berichtsjahr 1887/1888, 1888/1889 und 1889/1890.

Preis je 10 Mark.

Statistische Nachrichten

über die

auf den Bahnen des Vereins

vorgekommenen

Achsbrüche und Achs-Anbrüche.

Berichtsjahr 1890.

Preis: 2 Mark.

Grundzüge

für den

Bau und die Betriebseinrichtungen

der

LOKAL - EISENBAHNEN.

Verfasst von dem technischen Ausschusse des Vereins

nach den Beschlüssen

der am 29., 30. u. 31. Mai 1890 zu Berlin abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins.

Herausgegeben

von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Preis 1 Mark.

Grundzüge

für den

Bau und die Betriebseinrichtungen

der

NEBEN - EISENBAHNEN.

Verfasst von dem technischen Ausschusse des Vereins

nach den Beschlüssen

der am 29., 30. u. 31. Mai 1890 zu Berlin abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins.

Herausgegeben

von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Preis 1 Mark.

Technische Vereinbarungen

des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt-Eisenbahnen.

Verfasst von dem technischen Ausschusse des Vereins

nach den Beschlüssen der am 19. und 20. Juni 1888 zu Konstanz abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins.

Herausgegeben

von der geschäftsführenden Direction des Vereins.

Preis: M. 2.—

Wiesbaden.

C. W. Kreidel's Verlag.