

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXII. Band.

1. Heft. 1885.

Die neue Schnellzugs-Locomotive der Holländischen Eisenbahn.

Von G. A. A. Middelberg, Obergeringieur und Maschinenbetriebs-Chef in Amsterdam.

(Hierzu Fig. 1—7 auf Taf. I.)

Wie bekannt ist Windstille in dem westlichen Theile Hollands eine Seltenheit.

Das flache Land und die Nähe der Nordseeküste sind Ursache, dass fast immer die Luft mehr oder weniger stark bewegt ist, woraus die Anwesenheit einer noch immer beträchtlichen Zahl Windmühlen erklärlich ist.

Namentlich ist es die parallel mit der Küste laufende Gegend, welche den Winden und nicht selten den heftigsten ausgesetzt ist.

Dass dies auf den Eisenbahnbetrieb sehr störend wirken kann und den Zugdienst erschwert, ist begreiflich. Steigungen bleiben immer an derselben Stelle und ihnen kann im Voraus Rechnung getragen werden.

Ganz anders verhält es sich mit dem Winde, wo oft auf einmal ein Extra-Widerstand entsteht wie wenn die horizontale Bahn in eine solche mit bedeutender Steigung umgeändert wäre.

Die Hauptlinie der Holländischen Bahn von Amsterdam nach Rotterdam, etwa 86 km lang, liegt ganz in der Gegend der starken Winde, und durchschneidet diese Gegend in verschiedenen Richtungen der Bahnachse.

Die Züge, namentlich die Schnellzüge, wurden bei dem intensiven Verkehre immer schwerer, die Geschwindigkeit grösser, somit die Anforderungen an den Maschinendienst immer bedeutender.

Unter diesen Umständen war es wünschenswerth genaue Daten über die Zugwiderstände, sowie über die maximale Leistungsfähigkeit der anwesenden Locomotivgattungen zu erhalten, um zu erfahren, welche Leistung im Maximo verlangt werden kann und ob man nicht nothgedrungen zu einer neuen ungleich schwereren Locomotivtype übergehen müsse, was den Werkstättenbetrieb erschweren und kostspieliger machen muss.

Das feine, aus Sand bestehende, in Staubwolken aufwirbelnde Ballastmaterial schliesst es aus die Züge in der Regel mit Vorspann zu fahren. Wo es geschah und mitunter noch geschieht, zeigte es sich für die Instandhaltung der Locomotiven im höchsten Grade nachtheilig.

Ueber den Widerstand durch Wind bei der Zugförderung liegt nur spärliches Material vor.

Vuillemin, Guebhard und Dieudonné geben in ihrem bekannten Buche über die »Résistance des Trains et de la Puissance des Machines« nur eine kurze Notiz. Da heisst es Seite 49—51, dass bei einem Seitenwinde von 8.4 Meilen Geschwindigkeit der Widerstand 30% über den bei Windstille steige, ja sogar, ohne Sturm mit zu rechnen, der Widerstand von einfach zu doppelt sich vermehren kann. In demselben Buche, S. 59, findet man, dass die grösste Leistung einer Crampton-Locomotive 297 Pferdekräfte und einer gekuppelten Maschine 244 Pferdekräfte war, beide gerechnet am Zughaken hinter dem Tender.

Im Engineering 1875 S. 185 werden einige Versuche erwähnt über die Leistung einer Schnellzugslocomotive der London & North Western Bahn, welche gekuppelte Locomotiven mit 17" Cylinderdurchmesser, 24" Hub- und 5' 6" Treibraddurchmesser besitzt.

Die mittelst Indicator gewonnenen Leistungen in den Cylindern, welche theilweise als ausserordentlich bezeichnet werden, betragen:

einmal bei 28 Engl. Meilen Geschwindigkeit	484	Pferdekräfte.
» 30 » » » »	592	»
» 49 » » » »	529	»
» 58 » » » »	531	»

Vergleicht man diese letztere mit anderen Angaben, welche leider in zu kleiner Zahl vorliegen, u. A. mit den Bauschinger'schen*) und mit den neuerdings veröffentlichten Versuchen von Regray**), so müssen diese Leistungen der englischen Locomotive sehr gross genannt werden.

*) Indicator-Versuchen an Locomotiven von J. Bauschinger. Leipzig. Arthur Felix. 1868.

**) Rendement des Machines-Locomotives, Résistance des trains de voyageurs. Première série d'expériences par M. L. Regray. Revue génér. des chemins de fer. 1. Juillet 1881.

Nur einmal wurde bei den nunmehr zu erwähnenden Versuchen eine noch grössere Leistung beobachtet und zwar von 336 Pferdekräften am Zughaken hinter dem Tender und folglich von 714 Pferdekräften in den Cylindern.

In den Monaten Februar bis April 1882 wurden auf der Holländischen Bahn Versuche angestellt zur Bestimmung des Widerstandes der Züge und der Leistung unserer Schnellzugs- Locomotiven bei stark wechselndem Winde. Gleichzeitig wurden Beobachtungen über Wasser- und Kohlenverbrauch gemacht bei stark auseinander liegenden Leistungen derselben Locomotive.

Es wurden dazu zwei Züge gewählt, welche mit grosser Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung auf der Linie

von Amsterdam nach Rotterdam fahren, welche Linie dem starken Winde ausgesetzt ist. In solchen Fällen musste der erste Zug mit zwei Locomotiven befördert werden. Die Vorspanmaschine geht dann am Abende als solche mit dem zweiten ungleich leichteren Zuge zurück. Zwischen Federzughaken und Zug wurde ein Holz'scher Dynamometer eingeschaltet und dem Papierstreifen eine solche Geschwindigkeit ertheilt, dass die Diagramme eine passende Grösse und deutlichen Umriss erhielten.

Auf Tabelle I sind die Resultate der Versuche zur Bestimmung des Zugwiderstandes und die daraus berechneten Leistungen der Locomotiven bezeichnet.

Tabelle I.

Datum.	Wind.		Zug-No. *)	Locomotive.**)		Anzahl Wagen-Achsen.	Gewicht des Zuges in Tonnen.			Geschwindigkeit in Kilometer pro Stunde.			Mittlere Zugkraft pro Tonne des Zuggewichtes hinter dem Tender in Kilogramm.		Anzahl Pferdekräfte während der ganzen Fahrzeit im Durchschnitt.			
	Richtung.	Druck in Kilogramm pro Quadratmeter.		1 ^e	2 ^e		Locomotive mit Tender.	Wagen.	Total.	Amsterdam-Haarlem.	Haarlem-Rotterdam.	Amsterdam-Haarlem.	Haarlem-Rotterdam.	Asd.-Hlm.		Hlm.-Rtd.		
														Am Treibradumfang.***)	Am Tenderzughaken.	Am Treibradumfang.***)	Am Tenderzughaken.	
1882.																		
Februar 16.	West-Süd-West .	23,5	85	No. 82	No. 20	28	109	140	249	70	70	10,5	11,4	482	271	557	313	
" 16.	" " " .	24,5	84	" 82	—	13	57	65	122	—	69	—	5,7	—	—	150	80	
" 18.	Süd-Wrst . . .	3	85	" 96	No. 50	30	109	150	259	67	67	10,7	11,2	461	267	580	332	
" 18.	West-Nord-West .	16,5	84	" 96	—	13	57	65	122	—	70	—	8,7	—	—	210	112	
" 19.	Nord-West . . .	17	85	" 91	No. 93	34	114	170	284	71	71	8,8	8,8	441	264	528	316	
" 19.	" " " . . .	10	84	" 91	—	18	57	90	147	66	66	8,6	7	234	143	199	122	
" 20.	West-Süd-West .	8	85	" 82	No. 44	30	109	150	259	70	70	8,8	10,6	371	215	449	260	
" 22.	" " " . . .	7	85	" 92	" 89	30	114	150	264	68	68	8	10,4	385	219	442	251	
" 22.	" " " . . .	3	84	" 92	" 89	13	114	65	179	69	69	5,7	7,6	146	53	275	100	
" 23.	West-Nord-West .	3	85	" 96	—	30	57	150	207	67	67	8,5	11,3	333	241	464	336	
" 23.	West-Süd-West .	1,5	84	" 96	—	12	57	60	117	65	65	9,5	9,2	195	100	193	99	
" 24.	Süd-Süd-West . .	3	85	" 91	—	30	57	150	207	66	66	7,3	7,3	275	199	304	220	
" 24.	West-Süd-West .	2,5	84	" 91	—	13	57	65	117	69	69	6	7,4	126	67	179	94	
" 25.	Süd	15,5	85	" 92	—	30	57	150	207	61	61	7,3	7,7	270	196	283	205	
" 25.	Süd-Süd-West . .	20,5	84	" 92	—	13	57	65	117	64	64	9,7	9	195	104	191	102	
" 26.	Süd-West	21	85	" 96	No. 64	30	109	150	259	68	68	10,6	9,3	508	294	473	274	
" 26.	Süd-Süd-West . .	17,5	84	" 96	" 64	16	109	80	189	70	70	7,4	7,4	238	101	274	116	
" 27.	West-Süd-West .	4,5	85	" 91	" 50	30	109	150	259	73	73	8,2	8,9	416	241	435	252	
" 27.	Süd-West	4,5	84	" 91	" 50	13	109	65	174	67	67	7,7	6,9	206	77	220	82	
" 28.	Ost	4	85	" 91	—	30	57	150	207	67	67	—	7,2	—	—	302	219	
März . . 1.	Süd-Süd-West . .	15,5	85	" 92	No. 49	30	109	150	259	71	71	6,5	6,2	266	154	309	179	
" . . 2.	" " " . . .	12	85	" 93	" 43	29	109	145	254	66	66	6,9	7,8	264	151	340	194	
" . . 3.	Ost	2,5	85	" 91	—	30	57	150	207	68	68	6,1	7,1	211	153	301	218	
" . . 4.	West-Süd-West .	5,5	85	" 89	—	30	57	150	207	66	66	7,3	7,7	236	171	309	224	
" . . 5.	Süd-West	24	85	" 93	No. 64	30	109	150	259	67	67	11,6	11,7	539	312	582	337	
" . . 5.	Süd-Süd-West . .	21	84	" 93	" 64	13	109	65	174	73	73	9,8	10,1	281	105	356	133	
" . . 6.	West-Nord-West .	13,5	85	" 91	" 93	30	114	150	264	68	68	8,1	8,5	385	219	414	235	
" . . 7.	Süd-West	19	85	" 89	" 49	28	109	140	249	65	65	9,5	13,3	259	184	679	382	
" . . 7.	" " " . . .	19	84	" 89	" 49	11	109	55	164	64	64	8,1	10,2	185	62	280	94	
" . . 8.	West-Süd-West .	16,5	85	" 89	" 64	30	109	150	259	66	66	8,7	10,6	409	237	502	291	
" . . 8.	" " " . . .	10	84	" 89	" 64	13	109	65	174	71	71	6,4	9	185	69	308	115	
" . . 26.	Nord-West . . .	26	85	" 89	" 50	30	109	150	259	66	66	14,4	11,8	668	387	540	313	
" . . 26.	" " " . . .	22,5	84	" 89	" 50	16	109	80	189	73	73	11,3	13,4	418	177	480	205	

*) Die Locomotiven sind alle von derselben Type.

***) Zug 85 fährt von Amsterdam nach Haarlem genau von Ost nach West, und von Haarlem nach Rotterdam durchschnittlich von Nord nach Süd. Zug 84 fährt von Haarlem nach Amsterdam genau von West nach Ost und von Rotterdam nach Haarlem durchschnittlich von Süd nach Nord.

***) Pferdekräfte am Treibradumfang = $\frac{\text{Pferdekräfte am Tenderzughaken} \times \text{Gewicht des ganzen Zuges.}}{\text{Gewicht hinter dem Tenderzughaken.}}$

Der Zugwiderstand variiert durch den Einfluss des Windes zwischen der Grenze von 5,7 kg per Tonne bei 69 km Geschwindigkeit und 14,4 kg bei 66 km.

Der Unterschied von 8,7 kg per Tonne ist gleichbedeutend mit einer Steigung von eben so viel Millimeter pro Meter.

Die mit verzeichneten Angaben über Windrichtung und Winddruck sind officiellen Mittheilungen des Kön. meteorologischen Instituts entnommen. Es sind die Durchschnittszahlen der Beobachtungen zu Helden und Vlissingen zur Tageszeit, worin die Züge fahren.

Tabelle II.

Winddruck in Kilo- gramm pro Quadrat- meter.	Widerstand am Zughaken pro Tonne Zuggewicht.			
	Zug No. 84.		Zug No. 85.	
	Amsterdam- Haarlem.	Haarlem- Rotterdam.	Amsterdam- Haarlem.	Haarlem- Rotterdam.
2,5	6	7,4	6,1	7,1
3	5,7	7,6	7,3	7,3
4	—	—	—	7,2
4,5	7,7	6,9	8,2	8,9
5,5	—	—	7,3	7,7
7	—	—	8	10,4
8	—	—	8,8	10,6
10	8,4	7,1	—	—
10,5	—	—	11,6	11,7
12	—	—	—	7,8
13,5	—	—	8,1	8,5
16,5	—	8,7	8,7	10,6
17	—	—	8,8	8,8
17,5	7,4	7,4	—	—
19	8,1	10,2	9,5	13,3
20,5	9,7	9	—	—
21	9,8	10,1	10,6	9,3
22,5	11,3	13,4	—	—
23,5	—	—	10,5	11,4
24	—	—	11,6	11,7
26	—	—	14,4	—

Ein näheres Eingehen auf die Tabelle zeigt, dass über den Einfluss der Kraft oder Richtung des Windes nur ganz allgemeine Schlüsse sich ziehen lassen. Die schnelle Abwechslung des Zustandes der Luft, die Verschiedenheit des Winddrucks zwischen den beiden Beobachtungsorten machen die Widerstände der Zahlen und Tabelle vollkommen erklärlich. Doch ist die nebenstehende Tabelle II wohl im Stande ein allgemeines Bild von der Grösse des Windeinflusses zu geben. Es bezieht sich diese fast ausschliesslich auf westliche Winde von West bis Süd-West.

Der Einfluss desselben Winddruckes in ungefähr derselben Richtung auf Zügen einmal in dieser und einmal in entgegengesetzter Richtung, ist natürlich verschieden, doch nach der Tabelle weniger als man voraussetzen sollte. Es rührt dieses daher, dass nur selten der Wind keinen Extra-Widerstand durch Seitendruck erzeugt.

Die grösste Leistung einer Maschine war dabei 336 Pferdekräfte am Tenderzughaken oder 464 am Treibradumfang. Dieser entspricht 714 Pferdekräften in den Cylindern nach den oben genannten Versuchen von Regray. *)

Diese ausserordentliche Leistung und viele andere sich dieser annähernden zeigten sich als weit über die Fähigkeit von Schnellzuglocomotiven mit den folgenden Hauptdimensionen:

Cylinderdurchmesser . . .	0,406 ^m
Hub	0,558 ^m
Höchster Dampfdruck . . .	10 Atm.
Treibraddurchmesser . . .	1,862 ^m
Feuerberührte Fläche . . .	102,5 ^m ²
Rostfläche	1,82 ^m ²

In Verbindung hiermit wurden noch einige Untersuchungen über die Steigerung des Kohlen- und Wasserverbrauches bei verschiedenen Leistungen derselben Locomotive angestellt, wovon Einiges sich auf die oben genannte Maschinengattung beziehende in Tabelle III zusammengestellt ist.

*) Man findet die Leistung in den Cylindern aus der Leistung am Treibradumfang aus der Annahme eines Nutzeffectes der Maschine von 0,65.

Tabelle III.

Datum.	Wind.		Zug-No. Asd.-Rtd. (**)	Locomotive.	Zugkraft am Tenderzughaken pro Tonne Zuggewicht.	Anzahl Wagen-Achsen.	Gewicht des Zuges in Tonnen.			Geschwindigkeit in Kilometer pro Stunde.	Anzahl Pferdekräfte während der ganzen Fahrzeit im Durchschnitt.		Wasserverbrauch in Kilogramm.				Kohlenverbrauch in Kilogramm.				
	Richtung.	Druck in Kilogramm pro Quadratmeter.					Wagen.	Total.	Am Treibradumfang.		Am Tenderzughaken.	Pro Stunde Fahrzeit.	Pro Quadratmeter Heizfläche pro Stde.	Pro Kilogramm Kohle.	Pro Pferdekräft.		Pro Stunde Fahrzeit.	Pro Quadratmeter Rostfläche pro Stde.	Pro Pferdekräft und Stunde.		
															Am Treibradumfang.	Am Tenderzughaken.			Am Treibradumfang.	Am Tenderzughaken.	
1882.																					
März 13.	West	2,5	85	No. 93	7,7	30	57	150	207	67	290	210	3104	30,3	4,76	17	23,5	700	385	2,41	3,33
„ 13.	Süd-West	2	84	„ 93	—	13	57	65	112	65	—	—	2767	27	6,71	—	—	415	230	—	—
„ 14.	„ „	2	85	„ 91	6,9	30	57	150	207	67	269	195	3440	33,5	5,51	19,3	26	625	345	2,32	3,20
„ 14.	Süd-Süd-West . .	1,5	84	„ 91	—	14	57	70	127	65	—	—	2956	28,9	7,42	—	—	400	220	—	—
„ 17.	Nord-Nord-Ost . .	1,5	85	„ 93	7,7	30	57	150	207	70	291	211	3740	36,5	5,38	18,8	25,9	700	385	2,41	3,33
„ 17.	„ „ „	1	84	„ 93	—	13	57	65	112	66	—	—	2670	26,1	6,38	—	—	420	230	—	—
April 3.	Ost	7	85	„ 91	6,8	30	57	150	207	62	252	183	3953	38,6	5,70	25,3	34,9	695	380	2,76	3,80
„ 3.	„ „	10,5	84	„ 91	12,4	13	57	65	112	62	268	143	3500	34	7,03	21	39,3	500	275	1,87	3,50
„ 11.	Süd-Ost	2,5	11	„ 93	7,7	30	57	150	207	56	257	186	2766	27	6,05	19,8	27,3	455	250	1,77	2,45
„ 11.	„ „	2,5	18	„ 93	7,3	29	57	145	202	56	219	157	3072	30	6,65	25,5	35,6	460	255	2,10	2,93

**) Züge 85 und 11 fahren von Amsterdam nach Rotterdam. Züge 84 und 18 fahren von Rotterdam nach Amsterdam.

Bei diesen Zügen wurden die vorerwähnten Leistungen bei weitem nicht erreicht. In den höchsten Fällen mussten pro Quadratmeter Rostfläche und Stunde 380—385 kg Kohlen verbrennen, welche pro Kilogramm 4,76—7,42 kg Wasser zu verdampfen im Stande waren. Es erforderte eine Pferdekraft am Treibradumfang 1,77—2,76 kg Kohlen pro Stunde. Wie vorher erwähnt, wurde die Nothwendigkeit zur Beschaffung von ungleich kräftigeren Schnellzugmaschinen erforderlich erachtet.

Die neue Type, wovon jetzt 20 Stück laufen, wurde von der Borsig'schen Fabrik ausgeführt nach Angaben der Holländischen Eisenbahn-Verwaltung. Da diese wohl eine der kräftigsten Schnellzugslocomotiven ist, welche in Deutschland gebaut wurden, dürfte eine Veröffentlichung am Platze sein.

Dieselbe ist auf Taf. I Fig. 1—6 dargestellt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Cylinderdurchmesser	0,456 ^m
Hub	0,660 ^m
Raddurchmesser: Treibräder	2,140 ^m
Laufräder	1,100 ^m
Dampfspannung	10 Atm.
Radstand (fester)	5,300 ^m
Totallänge	9,100 ^m
Steuerung nach Heusinger von Waldegg.	
Kanalschieber. Ueberdeckung: äussere	0,025 ^m
innere	0,003 ^m
Schieberkanäle. Zufuhr: Länge	0,032 ^m
Breite	0,360 ^m
Abfuhr: Länge	0,070 ^m
Breite	0,360 ^m
Länge der Pleuelstange	2,470 ^m
Kurbelzapfen . . . 0,100 ^m lang . . . 0,120 ^m Durchmesser	
Kuppelzapfen . . . 0,080 ^m > . . . 0,090 ^m >	
Tragzapfen . . . 0,220 ^m > . . . 0,180 ^m >	

Kessel: Innerer Durchmesser	1,222 ^m
Blechdicke	0,014 ^m
Eiserne Siederöhre:	
Anzahl innerer Durchm. äusserer Durchm.	
bei 15 Stück 223	0,0395 0,0445
5 > 252	0,0363 0,0413
Länge	3,520 ^m
Feuerbüchse. Kupferne Länge: innere	2,050 ^m
Breite: >	1,000 ^m
Blechdicke: Wände	0,013 ^m
Rohrwand	0,025 ^m
Rostfläche	2,09 ^m ²
Feuerberührte Fläche:	
im Feuerkasten	9,59 ^m ²
in den Röhren: bei 10 Stück	100,175 ^m ²
> 5 >	104,032 ^m ²
Total: bei 10 Stück	109,765 ^m ²
> 5 >	113,622 ^m ²
Exhaustöffnung ringförmig	93 cm ²
Gewicht total in Dienst	42 000 kg
Zugkraft $0,7 \frac{d^2 l}{D} =$	4 640 kg

Es ist ferner vorhanden:

Westinghouse-Bremse auf Locomotive und Tender,
2 Wasserstandsgläser,
2 schmelzbare Pfröpfe,
Kuppelung zwischen Locomotive und Tender nach Graef.
Die Kolben- und Schieberstangenliderungen sind aus einer Blei-Zinn-Antimoncomposition.

In Fig. 7 Taf. I ist ein Indicatorgramm bei Geschwindigkeiten von 60—74 km und bei dem meist gebräuchlichen Füllungsgrade dargestellt.

Articulirte Locomotive mit vier gekuppelten Achsen und Zahnrad-Uebersetzung, gebaut von der Schweizerischen Locomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur.

(Hierzu Fig. 8 und 9 auf Taf. I.)

Diese Maschine wurde für eine schmalspurige Bahn mit langen und starken Steigungen und scharfen Curven im Departement Ariège bei Toulouse construiert. Die 4 Treibachsen sind in 2 Gruppen getheilt. Jede Gruppe bildet ein bewegliches Gestell, welches sich um einen vertikalen Zapfen, senkrecht zur Maschinenachse drehen kann. Zwischen beiden Drehgestellen treiben 2 verticale Dampfmaschinen vermittelt eines Kolbens und Zwischenrades auf die innern Gestellachsen, welche ihrerseits wieder mit den äusseren Gestellachsen gekuppelt sind. Die auf die erstgenannten Achsen montirten breiten Zahnräder sind mit diesen Achsen durch elastische Universalgelenke verbunden, so dass der Zahneingriff immer auf der ganzen Zahnbreite erfolgt.

Der Kessel ist nach der gewöhnlichen Locomotivtype

gebaut. Die Maschine ist mit starker Frictionsbremse und einer Luftcompressionsbremse versehen.

Haupt-Dimensionen.

Spurweite	900 ^{mm}
Cylinder-Durchmesser	240 ^{mm}
Kolbenhub	350 ^{mm}
Raddurchmesser	900 ^{mm}
Radstand eines Drehgestelles	1050 ^{mm}
Entfernung der Gestellmittel	2255 ^{mm}
Heizfläche	38,79 ^m ² *)

*) Der Kessel ist im Verhältniss zur Zugkraft klein, weil die Maschine, von der wir die Beschreibung geben, auf der Bergfahrt nur

Dampfdruck	12 Atm.
Wasser im Reservoir	2500 Liter
Kohlenvorrath	500 kg
Gewicht der Maschine im Dienst	22,1 Tonnen.

leere Wagen nehmen, d. h. nur geringe Arbeit verrichten muss; bei der Thalfahrt mit vollen Wagen kommt die Kesselgrösse nicht in Betracht, weil mit der Compressionsbremse gearbeitet wird.

Leistung der Maschine.			
(Rollender Widerstand 7 kg pro Tonne.)			
Auf 3 % Steigung mit	10 km	75 Tonnen	
> 4 %	> > 8—10	> 45	>
> 5 %	> > 8	> 33	>
> 6 %	> > 8	> 25	>
> 7 %	> > 6—8	> 19	>

Neue Art der Bahnwärter-Controlle, eingeführt bei der russischen Staatsbahn Charkow-Nikolajew.

Mitgetheilt von **Th. Schmidt**, Gehülfe des Oberingenieurs in Krementschug.

Seit 2 Jahren ist an der Staatsbahn Charkow-Nikolajew ein Modus der Bahnwächter-Controlle eingeführt, der es dem Abtheilungs-(Strecken-)Ingenieur ermöglicht, von seinem Bureau sowohl, als von einem beliebigen anderen Punkt seiner Abtheilung aus die instructionsmässige Bahnbesichtigung sämtlicher Wächter seiner ganzen Abtheilung zu kontrolliren. Dieses von dem Betriebs-Director, Herrn Petschkowsky, eingeführte System hat sich durchaus bewährt und seine Einführung wie auch Handhabung ist trotz des niedrigen Bildungsgrades der zum Theil lesensunkundigen Bahnwächter auf keine praktischen Schwierigkeiten gestossen. Ich erlaube mir daher selbiges näher zu skizziren.

Die Staatsbahn Charkow-Nikolajew ist in Bezug auf Bahnerhaltung in Abtheilungen von 85—125 km getheilt. Jede Abtheilung zerfällt in 8—9 Bahnmeister-Bezirke und diese wiederum in Bahnwächterstrecken von 2—3 km Länge. Zu jeder Bahnwächterstrecke gehören 2 Wächter, die abwechselnd ununterbrochen zu je 8 Stunden zu dejouriren, d. h. die Strecke zu begehen, kleine Arbeiten an Nägel-, Bolzen- etc. Befestigung und Auswechselung, sowie an der Bettung und den Seitenkanälen zu besorgen haben. Instructionsgemäss hat die Bahnbesichtigung auf der ganzen Strecke mindestens 4 mal täglich zu geschehen zu bestimmten, laut Anschlag des Abtheilungs-Ingenieurs festgesetzten Stunden, und zwar kurz vor dem Passiren bestimmter Personenzüge.

Die Controlle geschieht nun mittelst kleiner, mit Zahlen von 1—124 bezeichneter Blechtafeln, welche die ganze Bahnabtheilung in einer gewissen Reihenfolge zu durchlaufen haben und zwar in der Weise, dass die ungeraden Zahlen von Nord nach Süd und die geraden von Süd nach Nord durchgehen. Die Wächter tragen nämlich vor bestimmten, vom Abtheilungs-Ingenieur festgesetzten, vom Norden kommenden — mit ungeraden No. benannten Personenzügen — der Fahrtrichtung derselben entsprechend, vom nördlichen Endpunkt ihrer Strecke eine Tafel mit ungerader Zahl zum südlichen Endpunkt und befestigen sie dort an einem Haken am Telegraphen- resp. Werst-(Kilometer-) Pfahl und umgekehrt, vor jedem bestimmten, vom Süden kommenden, eine gerade Zahl zum nördlichen Endpunkt. Hernach werden natürlich vor den nächstfolgenden Zügen von den angrenzenden Wächtern dieselben Nummertafeln um eine Wächterstrecke weiter getragen und so fort.

Bei instructionsmässiger regelmässiger Bahnbesichtigung der Wächter müssen demnach an jedem bestimmten Tage im Monat zur bestimmten Stunde ebenfalls bestimmte Zahlen an den Endpunkten der Wächterstrecken angelangt sein. Bilden nun die Wohnorte der Abtheilungschefs und der Bahnmeister solche Endpunkte von Bahnwächterstrecken, so ist den betreffenden Beamten zu jeder Zeit — mittelst der je aushängenden Nummern — die Möglichkeit geboten, laut Tabelle an ihrem Wohnorte zu constatiren, ob der Bahnbesichtigungsdienst correct fungirt hat, im entgegengesetzten Fall den fahrlässigen Wächter leicht zu ermitteln. Die einzige triftige Ausrede der Wächter, die Nummertafel verloren zu haben, ist als ausgeschlossen zu betrachten, da das Verlieren, ohne sofortige Anzeige, mit Strafe belegt ist.

Beifolgende, für 2 Züge nach jeder Richtung, d. h. für 4 Bahnbesichtigungen pro Tag zusammengestellte Controll-Tabelle zeigt übersichtlich den Gang der Nummern. Sie erlaubt, wie man sieht, den Beamten leicht die correcte Funktion des Bahnwächterdienstes zu verfolgen.

Wenn die Controlle am 1. des Monats mit No. 1 begonnen hat, so lässt sich die Nummertafel (x), die für eine beliebige Bahnwächterstrecke einem bestimmten Tage und Zuge entspricht, aus folgenden Formeln bestimmen:

- 1) für Züge mit ungeraden Zugnummern

$$x = 2 \} N (a - 1) + b - c \{ + 1,$$

- 2) für Züge mit geraden Nummern

$$x_1 = 2 \} N (a - 1) + b - (n - c) \{,$$

wenn man mit N die Zahl der Züge nach jeder Richtung bezeichnet, von denen täglich die Besichtigung obligatorisch ist, mit a — den Monatstag, mit b — die No. des geraden oder ungeraden Zuges, vor dem oder während dessen die Controlle stattfinden soll, mit e — die No. der betreffenden Bahnwächterstrecke und mit n — die Zahl der Wächterstrecke in der Bahnabtheilung.

Zur Erläuterung der Rechnung nehmen wir den Fall, dass der Beamte am 15. des Monats vor dem 2. Zuge mit ungerader Zugnummer den Wächter No. 10 controllirt. Für diesen Fall ist No. 2, a = 15, b = 2, c = 10; demnach muss die Controllennummer $x = 2 (2 \times 14 + 2 - 10) \{ + 1 = 41$ sein.

Um die mit geraden Zahlen versehenen Tafeln von den ungeraden deutlicher zu unterscheiden, sind erstere weiss und letztere schwarz angestrichen.

Ich füge noch hinzu, dass die beschriebene Controllmethode, — ausser ihrem Hauptvorzug, dass sie dem Abtheilungs-(Strecken-)Ingenieur ein leichtes Mittel an die Hand giebt,

sich der vorschriftgemässen Bahnbesichtigung für seine ganze Abtheilung zu versichern, — auch ferner bei gerichtlichen und anderen Untersuchungen, wo die Pünktlichkeit der Bahnbesichtigung festgesetzt werden musste; sichere Anhaltspunkte gegeben hat.

S t a t i o n s b r e m s e ,

construirt von **L. Vojáček**, Ingenieur in Smichov (Prag).

(Hierzu Fig. 1—7 auf Taf. II.)

Diese Vorrichtung bezweckt ein vollständiges Festhalten von Eisenbahn-Fahrzeugen in Stationen und Seitengleisen, insbesondere wo solche an Gefällen sich befinden, und soll zugleich volle Sicherheit bieten, dass solche Fahrzeuge wirklich geschlossen sind (an das Gleise), und dass die bezügliche Vorrichtung weder wegfallen noch ohne weiteres weggenommen oder gestohlen werden kann.

Von beiden Seiten eines und desselben Rades werden an die Schiene zwei Keile K' und K'' aus schmiedbarem und festem Material angeschoben, welche mit ihren vier Lappen p sattelartig an der Schiene sitzen. Diese beiden Keile werden in der einfachsten Weise auswendig verkuppelt, wobei sie nicht ganz fest zusammengezogen zu werden brauchen, sondern nur so viel, dass zum vollständigen Zusammenziehen etwa noch ein Centimeter fehle.

Das Zusammenkuppeln geschieht durch den kleinen Hebel b , welcher an einer längeren Kette a des Keiles K' hängt. Am Keile K'' befinden sich einige freie Kettenglieder, deren Längen von einander nur um 5,10 und 15^{mm} variiren. Hebel b wird durch so ein freies Glied des Keiles K'' durchgesteckt, umgeschlagen und in das freie Glied c der Kette a gesteckt. Die an beiden Keilen K' und K'' inwendig angebrachten Hacken d machen ihr Herausziehen, selbst bei ziemlich lockerer Verkuppelung, vollständig unmöglich, solange Hebel b durch das Kettenglied c gehalten ist. Um diesen Verschluss ganz zu versichern, kann man durch das am Ende des Hebels b an-

gebrachte Auge ein Hängeschloss durchstecken und mit einem Schlüssel verschliessen.

Die Vorrichtung ist unzerstörbar, und entspricht dem gestellten Zwecke vorzüglich. Bei losem Anspannen und Anprall eines beladenen Zuges oder Locomotive, geschieht das Bremsen nicht ganz plötzlich, sondern die Stationsbremse rutscht sammt dem Fahrzeug um einige Meter weiter und bleibt wieder stehen. Im Falle dieses Fahrzeug leer und elastisch wäre und ein beladener Zug oder eine Locomotive dagegen anprallen würde, so wäre beim strammen Zusammenkuppeln Gefahr eines Ueberspringens vorhanden. Dieser Gefahr liesse sich zwar dadurch begegnen, dass man eine längere Kette nimmt und dieselbe über die Achsgabel wirft. Dieses Mittel ist jedoch weitläufig, und es geschieht die Sicherung erfahrungsgemäss besser dadurch, dass die Kuppelketten nicht ganz stramm angezogen werden, was übrigens bei dem gewählten Hebelverschluss auch gar nicht so leicht geschehen kann.

Es soll jedoch bemerkt werden, dass ein ähnliches Ueberspringen selbst beim strammen Anziehen bisher mit dem besten Willen nicht zu erzielen war.

Diese Vorrichtung ist unzerstörbar, sehr leicht und handlich (7,5 kg in zwei Theilen) und bewährt sich in der Praxis vorzüglich. Die beiden Keile können im Nothfalle zum Fangen von entlaufenen Fahrzeugen guten Dienst leisten.

Preis pro Paar franco irgend einer Station Deutschlands 25 Mark. — Zu beziehen beim Patentinhaber Ing. L. Vojáček, in Smichov (Prag).

B e a c h t e n s w e r t h e E r f a h r u n g e n a n e i s e r n e n Q u e r s c h w e l l e n .

(Hierzu Fig. 8—11 auf Taf. II.)

In einem Güterzug auf der württemberg. Staatseisenbahn fand neulich Nachts ein Achsbruch an einem »beladenen« bayerischen Wagen statt, wobei der Zug mit der entgleisten Achse noch einen Weg von 900^m bis zum vollständigen Stillstehen zurücklegte.

Auf dieser Strecke sind eiserne Querschwellen mit zwei verschiedenen Profilen verlegt. Die Schienenbefestigung ist mittelst Krampen und Keil hergestellt. Das Profil I ist in Fig. 8 dargestellt; die Decke ist auf die ganze Breite gleich

stark, nämlich 13^{mm}. Bei dem in Fig. 9 ersichtlichen Profil II dagegen ist die Stärke der Decke von 13^{mm} nur auf eine Breite von 29^{mm} angeordnet, zur Verstärkung für die Krampen- und Keil-Befestigung auf die übrige Breite ist die Decke beiderseits nur 9^{mm} dick.

Auch die Füsse der Schwelle II sind oben etwas schwächer, als bei I. Schwelle I und II sind 2,4^m lang, und bei beiden sind die Köpfe mittelst angenieteteter Winkeleisen abgeschlossen.

Bei der genannten Entgleisung zeigten nun die beiden Profile ein ganz verschiedenes Verhalten.

Schwelle I hatte an der Deckenkante eine unbedeutende Dalle (Vertiefung), vom Anprall des Spurkranzes herrührend, während auf der Oberfläche der Decke keine Spur des darübergerollten Rads sichtbar war. Insbesondere aber war nicht eine einzige der Schwelle I in der Form verändert, und die Spurweite blieb überall normal, so dass alle Schwellen der Form I im Gleise belassen werden konnten.

Ganz anders erhielten sich die Schwellen II: Die meisten derselben waren an der Stelle, wo der Spurkranz darüberging, geknickt, glattgedrückt und beiderseits verkrümmt, was in Fig. 10 und 11 durch die gestrichelten Linien angedeutet ist.

Diese Deformationen bewirkten Spurverengungen von

10—20^{mm} und machten die sofortige Auswechslung dieser Schwellen nöthig. An den verschwächten Stellen der Decke waren an einzelnen Schwellen kleine Längsrisse bemerkbar.

Diejenigen dieser Schwellen, an welchen nur eine kleinere Spurverengung vorhanden war, wurden zunächst nicht ausgewechselt, und es zeigte sich die merkwürdige Erscheinung, dass nach einigen Tagen regelmässiger Befahrung des Geleises die Normalspurweite an diesen Schwellen wieder vorhanden war, dass aber längs der verschwächten Stellen der Decke beiderseits Risse bis zu 500^{mm} Länge entstanden waren, so dass auch diese Schwellen zur Auswechslung bestimmt sind.

Die Keilbefestigung bewährte sich auch hier wieder sehr gut, dieselbe blieb überall intact. z.

Beobachtungen an gebrochenen Triebzapfen von Locomotiven der Eisenbahn-Direction Bromberg in deren Hauptwerkstatt zu Berlin,

von F. Maiss, Regier.-Maschinenmeister in Bromberg.

(Hierzu Fig. 12—24 auf Taf. II.)

Der Bruch eines Triebzapfens, auch bei gutem Material der letztern, ereignet sich nicht selten. Die erheblichen Folgen von denen ein solcher Bruch begleitet sein kann, lassen es nützlich erscheinen, die Ursachen solcher Brüche aufzusuchen, um letztere dadurch herabzumindern. In dieser Absicht wird in Folgendem eine Reihe von Triebzapfenbrüchen dreigekuppelter Güterzugmaschinen mitgetheilt, zu deren Beobachtung sich längere Zeit Gelegenheit bot, und die zusammen manche Eigenthümlichkeit erkennen lassen.

Die betreffenden Zapfen haben die Form Fig. 12 ($\frac{1}{4}$ n. Gr.). Ein in die Figur eingezeichnetes Paraboloid gleicher Festigkeit, giebt im Allgemeinen Aufschluss über die Festigkeitsverhältnisse der drei Theile des Zapfens zu einander. Der schwächste Querschnitt liegt hiernach bei h in der Hohlkehle an der Kurbel; der Zapfen wird also daselbst am ehesten abbrechen, was auch die Fig. 15—19, 20, 21 und 23 bestätigen.

In Fig. 13 ist eine der fast typisch wiederkehrenden Bruchflächen dargestellt. Der Natur des Zapfen-Materials entsprechend, (Gussstahl), erscheint die Bruchfläche zum Theil eben, glatt von muschligem Aussehen, theils rauh, rissig und nach bestimmter Richtung gefurcht. Eine feine, scharf ausgeprägte und erkennbare Linie scheidet beide Theile der Bruchfläche. Der auf dem glatten muschlichen Theile aufgelagerte Staub und Rost lässt diesen Theil der Bruchfläche unschwer als alten Anbruch erkennen, während der andere rauh, zerrissen und körnig glänzend sich als frischer Bruch zeigt. Die alte Bruchfläche durchziehen einige feine Linien, welche die Fläche in Zonen zerlegen (s. Fig. 13). Der auf den einzelnen Zonen haftende Rost deutet auf ein verschiedenes Alter derselben, der alte Anbruch ist also nach und nach entstanden. Ausserdem ist diese Fläche in den meisten Fällen, besonders nach dem Rande zu, mit feinen Strahlen überdeckt, welche nach einem häufig zu erkennenden Punkt f hin zusammenlaufen und

wonach f als der Punkt anzusehen ist, von dem aus der Anbruch begonnen haben muss. In den Zonen der alten Bruchfläche, die neben dem frischen Bruch liegen, erkennt man eine grössere Zahl aus der ebenen Fläche wenig hervortretende feine Spitzen, gleichsam herrührend von einzelnen aus dem Material gezogenen und dabei abgerissenen Sehnen. Die Spitzen stehen in Reihen parallel mit den Zonenlinien. Auf dem frischen Bruch erkennt man in den rauen und rissigen Theilen der Oberfläche deutlich eine bestimmte Richtung, die etwa senkrecht zu der Grenzlinie zwischen frischem und altem Anbruch liegt, also mit der Richtung der beim Bruch wirkenden Kraft nahezu zusammen fällt. Fig. 23 stellt eine solche Fläche dar, welche über den ganzen Querschnitt frisch gebrochen, diese Furchungen nach einer Richtung besonders deutlich zeigte. Nach dem Rande der Bruchfläche hin nehmen diese Furchen mehr ab, der Bruch erscheint daselbst weniger rauh und rissig.

Nach Ansammlung einer grössern Zahl solcher Bruchflächen, die sich durch Abdruck auf Papier gut fixiren liessen, konnten dieselben zur Feststellung der Eigenthümlichkeiten verglichen werden. Es zeigte sich dabei, dass die alten wie die frischen Bruchflächen, resp. ihre Grenzlinie fast stets unsymmetrisch zur Mittellinie der Kurbel lagen. Zog man von Zapfenmitte eine Linie senkrecht zur Grenzlinie beider Bruchflächen, etwa wie die Linien a b und a d in Fig. 14 andeuten, so fielen diese Linien bald nach der einen, bald nach der andern Seite von der Kurbelmitte a c. Weiterer Vergleich ergab ferner, dass bei gebrochenen Zapfen von der rechten Seite der Maschine die Senkrechte auf die Grenzlinie der Bruchflächen, zumeist der Linie a b, von linksseitigen Zapfen der Linie a d entsprach, wie es geordnet die Fig. 15—19 für linksseitige, 20—24 für rechtsseitige Zapfen wiedergeben. Einige Bemerkungen zu den einzelnen Figuren folgen weiter unten. Um die Lage der Bruchflächen in Bezug auf die andern

gangbaren Theile der Maschine besser zu erkennen, ist in Fig. 25, schematisch vergrössert, der rechtsseitige Zapfen ausgezogen, der linksseitige punktiert eingezeichnet, dazu die entsprechende Lage der Pleuelstange a g resp. a_1 g_1 . Die Letztere überträgt alle Kraft auf den Zapfen, welche diesen eventuell abbrechen kann. Es wird also die Richtung dieser Kraft mit der Richtung der Pleuelstange zusammenfallen. Man kann hiernach aus der Lage der Bruchfläche zur Kurbel und Pleuelstange schliessen, welche Lagen letztere beim An- oder Abbrechen des Zapfens eingenommen haben. Nach Ausschauen der alten Anbrüche, der Lage des ersten Anbruchpunktes f und der Zonenlinien ist nach Fig. 25 weiter zu erkennen, dass der An- oder Abbruch kurz vor dem Zeitpunkt entstanden sein muss, in welchem der Zapfen in den Todtpunkt des Kurbelkreises eintrat. Wie Fig. 14 übertrieben wiedergibt, liegt in dieser Stellung die alte Bruchfläche symmetrisch zur Pleuelstange resp. deren Verlängerung. Mit der Richtung der Pleuelstange fallen dann die Linien a b und a d, Fig. 13, zusammen. Man kann also aus der Lage des alten Anbruchs die Kurbel- resp. Pleuelstangen und Kolbenstellung der Maschine ermitteln, welche die letztere bei Entstehung des Bruchs resp. dessen Ursache gehabt haben. Hierzu ist noch zu bemerken, dass diese Betrachtung für die Vorwärtsfahrt der Maschine gilt, wobei hauptsächlich, wie auch die Erfahrung bestätigt, die meisten Triebzapfenbrüche sich ereignen. Für die seltener vorkommende Rückwärtsfahrt kehren sich die Verhältnisse um, jedoch bleibt obige Folgerung bestehen, dass der Zapfen kurz vorher bricht, ehe er den Todtpunkt erreicht. Nur wird ein beim Rückwärtsfahren entstandener Anbruch entgegengesetzte Lage zur Kurbelmitte einnehmen. Die Fig. 18 und 19, bei denen die Linien a b und a d nahezu mit a c zusammenfallen, deuten darauf hin, dass der weitere An- sowie der Abbruch vielleicht bei der Rückwärtsfahrt vorkam, während nach Lage des 1. Anbruchpunktes und der 1. Zonenlinie der Anbruch beim Vorwärtsfahren entstanden sein wird.

Zu den einzelnen Figuren sei noch bemerkt, dass Fig. 17 von einem Zapfen aus Feinkorneisen herrührt, der aber auch die charakteristischen Eigenschaften der anderen Brüche zeigte. In Fig. 23 fehlt ein alter Anbruch. Fig. 22 und 24 zeigen Brüche des Zapfens im Kurbelauge, etwa bei Punkt i Fig. 12. Ein solcher Bruch kann den wenigsten Schaden anrichten, weil das gangbare Zeug der Maschine zwangsläufig bleibt, was nicht immer der Fall ist, wenn der Zapfen, wie meist vorgekommen, in der Hohlkehle vor der Kurbel bricht. Bei etwas losen Stangenlagern fällt dann der abgebrochene Zapfen leicht heraus, und die Pleuelstange kann, weil frei geworden, erheblichen Schaden anrichten. Es ist also vortheilhaft dem Zapfen die

schwächste Stelle im Kurbelauge zu geben. Allgemein ist zu Fig. 15—24 noch zu bemerken, dass die alten Anbrüche bei der Vorwärtsfahrt entstanden sein werden; auch das gänzliche Abbrechen ereignete sich allermeist hierbei, wie entsprechende Nachfragen ergeben haben.

Um die Ursache der Brüche aufzufinden, beachte man den Druck, der vom Dampfkolben durch die Pleuelstange auf den Zapfen übertragen wird. Der Kolbenfläche entsprechend, beträgt dieser Druck bei einem Maximal-Dampfdruck von 10 kg pro Quadratcentimeter ca. 15—16000 kg; obwohl im Cylinder die höchste Dampfspannung des Kessels (10 kg pro Quadratcentimeter) nicht eintreten wird. Denkt man diesen Druck P Fig. 12 in Mitte des vordern Zapfentheils angreifend, so wird das Zapfenmaterial mit ca. 20—21 kg pro Quadratmillimeter belastet. Die Bruchfestigkeit des Materials liegt aber nicht unter 60 kg pro Quadratmillimeter. Deshalb kann der ausserdem elastisch wirkende Dampfdruck, die unmittelbare Ursache der Zapfenbrüche nicht wohl sein, weil zum Abbrechen eine mehr als dreifach so hohe Beanspruchung resp. Druck vorhanden sein muss. Ein solcher Druck kann allein hervorgerufen werden von dem, den schädlichen Raum des Cylinders ausfüllenden Condensationswasser, falls es nicht genügend oder rechtzeitig entfernt worden ist. Der Kolben trifft dann bevor er seinen Hub vollendet hat und bevor der Kurbelzapfen in den Todtpunkt tritt, mit hartem Schlag auf das Wasser und der Zapfen wird leicht verletzt. Die ersten Anbrüche ergeben das nämliche für die Kolbenstellung, wie oben auseinander gesetzt worden ist. Die Möglichkeit reichlicher Ansammlung von Condensations-Wasser liegt bei jedem für Güterzüge meist längere Zeit währenden Stationsaufenthalt vor, sobald nicht gleich bei der Einfahrt, oder doch gleich bei der Ausfahrt die Cylinderhähne geöffnet werden. Folgende Umstände können dies noch verschärfen: Undichter Regulator, zum Theil aussen liegende Dampfrohre, klappriger Hahnzug, der die Hähne nicht voll öffnet, zu kleine Bohrung der Hähne, wodurch der Austritt des Wassers verzögert wird. Ebenso kann durch ungenaue Reparatur an Pleuel- und Kolbenstangen, Kolben und Lagern, der schädliche Raum im Cylinder beiderseits ungleichgros ausfallen. An der Seite mit dem kleinern schädlichen Raum verursacht dann wenig Wasser schon Schläge. Bei den betr. Maschinen kommt noch in Betracht, dass der vordere Cylinderdeckel gegen den Cylinder mit einer konischen Fläche (ca. 45°) abgedichtet ist. Das Nachschleifen einer solchen konischen Fläche vermindert den schädlichen Raum mehr und eher, als ebenflächige Abdichtung von Deckel und Cylinder, bei gleichem Schleifverlust. Durch Beseitigung dieser Umstände wird man die Zapfenbrüche bedeutend herabmindern können.

Querschwellen mit direct eingewalzten geneigten und verstärkten Auflageflächen.

Mitgetheilt von J. W. Post, Ingenieur der Abtheilung „Bahn und Bauten“ der Nederl. Staatsbahn-Gesellschaft in Utrecht.

(Hierzu Taf. III, IV und V.)

Die «technische Frage», Gruppe I, No. 10, welche den Verwaltungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen bei der X. Techniker-Versammlung zur Beantwortung vorgelegt wurde, lautete:

«Welche Form der eisernen Querschwellen ist die zweckmässigste in Hinsicht:

- a) auf die Länge,
- b) auf das Gewicht,
- c) auf die gute Befestigung derselben mit der Schiene,
- d) auf die Haltbarkeit derselben gegen die Verschiebung der Gleise sowohl seitlich als der Länge nach?»

Aus den 21 Beantwortungen wurde die folgende Schlussfolgerung gezogen:

«Die vorliegende Frage ist in der gestellten Form nach den eingegangenen Beantwortungen*) nicht abzuschliessen. Es wird jedoch aus derselben ersichtlich, dass eine grössere Länge (2,50^m) und in Folge dessen eine grössere Höhe als 60^{mm}, sowie eine grössere Stärke der Kopfplatte (mindestens 10^{mm}) gegenüber den ersten Versuchen für zweckmässig befunden worden ist.

Ein Unterschied in der Schienenbefestigung in Bezug auf die verschiedenen Schwellenprofile ist nicht constatirt worden.»

Die Beantwortungen stammen von denjenigen Verwaltungen des Vereins her, welche Erfahrung auf diesem Gebiete haben und über Beobachtungen verschiedener Querschwellensysteme verfügen, welche Beobachtungen sich theils über Jahrzehnte erstrecken.

Der Preis, den man für gute flusseiserne Querschwellen, ohne zu verschwenden, verwenden darf, wird mit Rücksicht auf die längere Dauer, sichere Befestigung, geringe Erhaltungskosten, Mehrwerth der ausgewechselten Schwellen u. s. f. von höchst kompetenter Seite auf 125 % des Preises von Eichen-schwellen geschätzt (confr. Herrn Eisenb.-Bauinspect. Jungbecker's Aufsatz in Glaser's Annalen No. 139, vom 1. April 1883), während eine anerkannte Autorität auf diesem Gebiete aus denselben Daten berechnet, dass jene Grenze zu niedrig gegriffen war und vielmehr 150 % sein soll (confr. Herrn Regierungsrath Ruppel's Vortrag in der Sitzung des Architekten- und Ingen.-Vereins für Niederrhein und Westfalen am 1. Sept. 1883, Protocoll in der Deutschen Bauzeitung vom 10. October 1883, No. 81).

Dagegen sind Verwaltungen, welche über keine oder nur über kurze Erfahrungen verfügen, oft bei der Beschaffung eiser-

ner Querschwellen vom Prinzip ausgegangen: es soll der Preis derselben ungefähr demjenigen der Holzschwellen gleich sein.

Diese Bedingung nun war die Veranlassung der meist misslungenen Versuche, für Normalbahnen eiserne Querschwellen von geringem Gewicht zu construiren. Die Folgen zeigten sich empfindlich in theuren Nachstopfarbeiten*) und hohen Erneuerungskosten (Brüche, Risse u. s. w. der Schwelle, hauptsächlich beim Schienenaufleger.**)

Versuche, die Querschwellen durch Aufnieten, Aufschrauben, Einhaken oder Einklemmen von Schienenaufleger-Platten mit oder ohne Neigung 1:20 lokal zu verstärken, scheiterten insofern, als: 1) der Gesamtpreis pro Querschwelle mit Platten und Befestigungstheilen dadurch erheblich steigt, und 2) die Verbindung zwischen Schiene und Schwelle weniger sicher ist, als bei directem Auflager.

Andererseits aber schien es nicht gut ausführbar, einer durch Walzen hergestellten Schwelle behufs Gewichtersparniss einen veränderlichen Querschnitt zu geben, und man war daher gezwungen, der Querschwelle unrationeller Weise über die ganze Länge dasjenige Profil zu geben, welches sie an denjenigen Stellen braucht, wo die Schienen aufruhem, weil dort:

- 1) die Löcher für die Befestigungstheile die Querschwelle bedeutend schwächen,
- 2) Schiene und Befestigungstheile sich bei längerer Dauer (Vorbedingung) erheblich einschleifen,
- 3) das Angriffsmoment, bei rationellem Unterstopfen, in diesem Querschnitt ein Maximum ist,
- 4) die Stösse der Belastung in diesen Punkten direct von den Schienen auf die Schwelle übertragen werden,
- 5) das Material an diesen Stellen durch das bisher gebräuchliche Aufpressen, Knicken u. s. f. bedenklich leidet.

Nur dem Umstande, dass man bis jetzt nur Querschwellen von constantem, durchgängig gleich starkem Profil walzte, ist es eben zuzuschreiben, dass gegenwärtig Querschwellen von 70 kg Gewicht***) befürwortet werden, und die Eingangs erwähnte «Schlussfolgerung» wäre ohne Zweifel geeignet, viele Verwaltungen aus finanziellen Rücksichten von der Verwendung eiserner Querschwellen ganz abzuschrecken, wenn es nicht nach langen Versuchen gelungen wäre, durch eine entsprechende

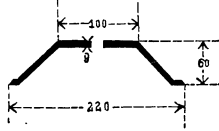
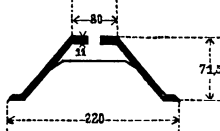
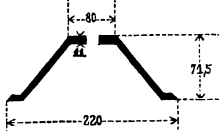
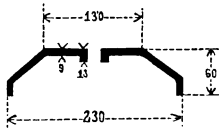
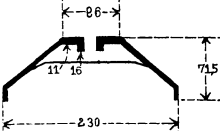

*) Professor Dolezalek bemerkte in seinem im Hann. Ingen.-u. Arch.-Verein gehaltenen Vortrag (conf. Zeitschr., Heft 3—4 1883):

„Die unzureichenden Querschnitte der Schwellen verursachen also nicht nur beträchtliche Spannungen des Materials und daher baldigen Ruin der Schwellen, sondern namentlich starke Durchbiegungen, daher ungünstige Druckvertheilung auf das Kiesbett und fortwährende Auflockerung und Senkung desselben.“

**) Eine Bahn constatirte Risse in den Schwellen beim Schienenaufleger bei sogar 10 Prozent der Stossschwellen (conf. im Referat die Beantwortung der techn. Frage 11, Gruppe I, seitens der Holländischen Eisenb.-Gesellsch.)

***) Conf. Heindl's „Oberbau mit eisernen Querschwellen“: Gewicht der Querschwelle 72 kg, Gewicht von Querschwelle sammt 2 Unterlagskeilen 74,7 kg.

*) Zur Zeit der Beantwortung der „technischen Fragen“ war das Fabrikations-Verfahren, welches den Gegenstand der gegenwärtigen Abhandlung bildet, erst im Stadium der Versuche; es konnte daher bei der Beantwortung obenstehender Frage seitens der Niederländischen Staatsbahn-Gesellschaft das neue System noch nicht erwähnt werden.

Profile (confr. Taf. IV u. V)	I	II	III	IV	V	
Type	Vautherin	Vautherin	Vautherin	Hilf	Hilf	
Skizzen (confr. Taf. III)						
Walzverfahren	mit constantem Profil	mit variabelm Profil	mit constantem Profil SS	mit constantem Profil	mit variabelm Profil	
1	Plattendicke (im neuen Zustande) unter Schienenfuss mm	9	11	11	9—13	11—16
2	Querschnitt (voll) unter Schienenfuss cm ²	21,72	23,85	23,85	24	26,16
3	Querschnitt (geschwächt) unter Schienenfuss cm ²	16,98	19,27	19,27	18	20,56
4	J = Trägheitsmoment idem cm	62,1	98,8	98,8	44,2	54,5
5	$\frac{J}{e}$ = Querschnittsmodul idem cm	18,9	25,5	25,5	10,9	11,6
6	G = Gewicht pro Querschwellen (2,50 m lang) kg	43,6	39,4	47,8	48,2	44,4
7	Gewichtersparniss	in kg in Procente vom Gewichte der Querschwellen mit variabelm Profil % idem mit constantem Profil %	8,4 21,3 17,5			8,2 18,3 15,5
8	$\frac{J}{eG}$ = Wirkungsgrad der Querschwellen	0,435	0,647		0,209	0,262
9	In Anwendung	Linksrheinische Bahn			Bergisch-Märkische Bahn	
10	Preis pro Querschwellen à 100 M pro Tonne M	4,36	3,94		4,82	4,44
11	Preis pro Querschwellen à 130 M pro Tonne M	5,67	5,12		6,27	5,77
12	Fassungsraum für Bettungsmaterial pro Querschwellen dm ³	18,1	19,1		23,6	25,1

Construction des Fertig-Calibers — in einfacher, billiger und zweckmässiger Weise — den Querschwellen direct beim Walzen die Neigung der Schienenauflegerflächen und zugleich eine **Verstärkung** daselbst zu geben.

In erster Linie ermöglicht dieses Verfahren eine rationelle Längsvertheilung des Materials und dadurch eine Gewichtersparniss von circa 17 %. Welche Plattendicke in jedem speciellen Falle am meisten öconomisch ist, hängt von der Frequenz der betreffenden Bahn und vom Zinsfuss ihrer Kapitalbeschaffung ab, aber wenn man berücksichtigt, dass 1^{mm} Verstärkung der Kopfplatte die Dauer der betr. Querschwellen um mehrere Jahre verlängert, wird man die hohe wirtschaftliche Bedeutung von dieser einfachen lokalen Verstärkung um 3 bis 4^{mm} für das Eisenbahnwesen einsehen.

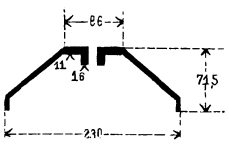
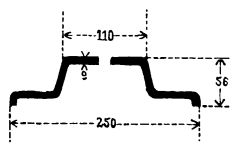
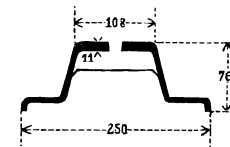
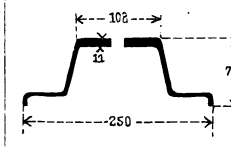
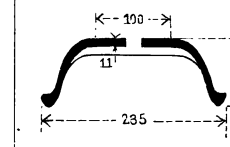
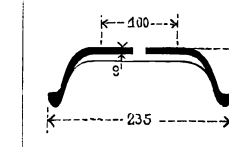


Ferner wird bei dem neuen Verfahren das besonders bei

den Auflagerflächen höchst bedenkliche Schwächen (durch Knicken, Biegen, Aufpressen u. s. w.) gänzlich vermieden,*) und die darauf verwendete Arbeit erspart.

Ausserdem ist es für das gute Unterstopfen von einiger Bedeutung, dass der Stopfrand eine gerade Linie bildet (confr. Längenschnitte A bis D).

Die Profile II, V, VIII (Taf. IV und V) zeigen die Anwendung der Methode auf die gangbarsten Profile Vautherin (I), Hilf (IV) und Haarmann (VII); die Profile X und XI (welche beide mit den nämlichen Walzen hergestellt wurden) sind von der Niederländischen Staatsbahn-Gesellschaft speziell für das fragliche Verfahren gewählt (dem Kùpfer'schen ähnlich).

*) Zerreiss-, Fall- und Biege-Proben haben bewiesen, dass das Material beim neuen Verfahren durch die allmähliche Profiländerung durchaus nicht leidet.

VI	VII	VIII	IX	X	XI
Hilf	Haarmann	Haarmann	Haarmann	Niederl. Staatsbahn-Ges.	Niederl. Staatsbahn-Ges.
					
mit constantem Profil S S	mit constantem Profil	mit variabelm Profil	mit constantem Profil S S	mit variabelm Profil (schwer)	mit variabelm Profil (leicht)
11—16	9	11	11	11	9
26,16	26	29,4	29,4	30,35	25,46
20,56	21	24	24	24,45	20
54,6	73,6	134	134	135,9	113,1
11,6	23,3	35,4	35,4	28,7	24,9
52,6	52,5	52,5	59,4	52,3	42,3
8,2		6,9			
18,3		13,1			
15,5		11,6			
	0,444	0,673		0,549	0,588
	Preussische Staatsbahn			Niederl. Staatsbahn	Niederl. Staatsbahn
	5,25	5,25		5,23	4,23
	6,83	6,83		6,80	5,50
	19,2	20,4		26,7	25,7

Obenstehende Tabelle gibt einen Vergleich in Bezug auf Widerstand und Gewicht der Querswellen constanten Profils mit denjenigen variablen (unter der Auflagefläche verstärkten) Profils. Die Tabelle giebt zu folgenden Bemerkungen Anlass.

Die Spalten III, VI und IX enthalten die Daten für diejenigen Schwellen, welche über die ganze Länge den Querschnitt S S der Schwellen II, V und VIII (Tafel IV und V) hätten, somit für die Praxis gleichwerthig wären; es erlaubt der Vergleich dieser Spalten die correspondirende Oeconomie für die 3 Profile in Prozenten auszudrücken (Pos. 7).

ad Pos. 1 bis 5. Bei der Berechnung von Querschnittsfläche, Trägheitsmoment u. s. f. verschiedener Profile wird gewöhnlich das volle Profil berücksichtigt, während doch eigentlich, da der gefährliche Querschnitt beim Schienenaufleger

liegt, das geschwächte Profil berücksichtigt werden muss. Von diesem Prinzip wurde bei der Berechnung der Profile I bis XI ausgegangen und zwar wurde angenommen:

- die Schiene habe sich nach Jahren bei sämtlichen Profilen 3^{mm} eingeschliffen;
- der Kopf der Schraube habe sich bei Profil I bis III und VII bis XI 2^{mm} eingeschliffen; bei Profil IV bis VI ist Keilbefestigung vorausgesetzt. Das Einschleifen der Klemmplatten resp. Krampen ist vernachlässigt;
- die Breite der Löcher sei 22^{mm} für Schrauben- und 20^{mm} für Keil-Befestigung; die seitliche Abnutzung ist vernachlässigt;*)

*) Es sind in vorliegendem Aufsatz die verschiedenen Befestigungsarten weiter nicht in Betracht gezogen, weil eine Verstärkung der Auflagerplatte eben für jedes Befestigungssystem vorthellhaft ist.

- d) der Einfluss des Rostes sei unerheblich;
 e) die lokale Verstärkung sei nur an der Kopfplatte, nicht aber über das ganze Profil oder am Fusse angebracht (was bei einigen Profilen sich vortheilhaft anwenden liesse, um die neutrale Achse mehr nach unten zu verlegen);*)
 f) der in Betracht gezogene Querschnitt ist derjenige unter Schienenmitte; die 3 sub a, b und c angedeuteten Schwächungen sind aber dort concentrirt gedacht.

ad Pos. 6. Für die Gewichts-Berechnung ist für I bis XI eine Schwellenlänge von 2,50^m angenommen (conf. Längenschnitt A, Taf. III), und wurde sowohl der Kopfabchluss wie die Lochung berücksichtigt.**)

ad Pos. 7. Aus diesen Daten ergibt sich eine durchschnittliche Ersparniss in Gewicht von rund 17 %.

ad Pos. 8. In der von Prof. Dolezalek bearbeiteten interessanten Zusammenstellung auf Seite 152 in Heusinger von Waldegg's Kalender für Eisenbahn-Techniker 1884 wird der Ausdruck $\frac{J}{eF}$ der «Wirkungsgrad» für Querswellenprofile genannt. Um aber der rationellen Längsvertheilung des Materials bei der neuen Fabrikations-Methode Rechnung zu tragen, wurde hier der Wirkungsgrad der ganzen Querschwelle durch $\frac{J}{eG}$ ausgedrückt.

ad Pos. 9. Die ersten Schwellen Profil X und XI sind kürzlich auf den Linien der Niederländischen Staatsbahn-Gesellschaft verlegt worden.

*) Z. B. im Sinne wie für das Hilf'sche Profil von Professor Dolezalek angedeutet wurde (Zeitschr. d. Hann. Ing.- u. Arch.-Ver., Heft 3—4, 1883).

**) Der Kopfabchluss in den Längenschnitten A bis D (Taf. III) ist geneigt dargestellt, was des bequemen Stapelns halber (im Depot oder bei Verschiffung für Export) zu empfehlen ist. Für die Niederl. Staatsb.-Ges. wird gegenwärtig (grösserer Posten, besondere Vorrichtung erforderlich) der Kopfabchluss nach Längenschnitt F ohne Ausstossen von Zwickeln heiss gepresst, was an dieser Stelle unbedenklich und leicht ausführbar ist.

ad Pos. 10 und 11. Da der Preis pro Tonne für Flusseisenschwellen gegenwärtig gewöhnlich zwischen 100 und 130 Mk. schwankt, sind für beide Grenzen die Preise pro Querschwelle ausgerechnet.

Die Längenschnitte B, C, D und E (Taf. III) zeigen, wie sich nach dem neuen Princip öconomische Querswellen herstellen lassen für Bahnen untergeordneter Bedeutung, und es sind, mit Rücksicht auf das — für alle Länder, welche Flusseisen produciren — hohe wirthschaftliche Interesse (Export) vier Oberbautypen angegeben, und zwar für diejenigen Länder, welche gegenwärtig viel Eisenbahn-Material consumiren.

Es beträgt z. B. das Gewicht der Schwelle:

A	z. B. in Profil XII:	39,8 kg	(Plattendicke unter Schienenfuss 9 ^{mm}).
B	{	" " " XI:	43,3 " (" " " 9 ").
		" " " XII:	40,5 " (" " " 9 ").
		" " " XIII:	32,2 " (" " " 8 ").
C	{	" " " XII:	36,9 " (" " " 9 ").
		" " " XIII:	29,4 " (" " " 8 ").
D	{	" " " XII:	30,4 " (" " " 9 ").
		" " " XIII:	24,2 " (" " " 8 ").
E	{	" " " XII:	26,5 " (" " " 9 ").
		" " " XIII:	21,0 " (" " " 8 ").

Wie viel jede dieser Schwellen loco Werk, frei längs Bord Hamburg, Rotterdam oder Antwerpen, oder dann franco Buenos-Ayres, Batavia oder Bombay kostet, kann Jeder sich leicht herausrechnen, und wenn man berücksichtigt, dass die 12 bis 21 % Gewichts-Ersparniss nicht nur den Beschaffungspreis ermässigen, sondern auch bei den Transportkosten erspart werden, wird man finden, dass durch die oben beschriebene neue Fabrikations-Methode die flusseiserne Querschwelle an den betreffenden Orten concurrenzfähig wird mit den Holzswellen und somit, dass diese Neuerung nicht nur dem Eisenbahnwesen zu Gute kommt, sondern auch geeignet ist, das mögliche Absatzgebiet für die Eisen-Industrie erheblich zu erweitern.

Utrecht, December 1884.

Th. Kommerell's verbessertes Urinal-Closet für Eisenbahnwagen.

(Hierzu Fig. 26—28 auf Taf. II.)

Im Jahrgang 1882 unsers Organs empfahlen wir bereits die verschliessbaren Urinal-Closets der Firma Th. Kommerell in München wegen ihrer compendiösen, zweckmässigen Einrichtung, guten Ausführung und gefälligen Form für die Retiraden der Eisenbahnwagen. In neuerer Zeit wurden dieselben noch wesentlich verbessert und veranschaulichen wir auf Taf. II Fig. 26—28 das Modell No. 4 dieser Firma, bei welchem oberhalb bei dem in die Wand versenkten Theil ein Rohrstützen a angegossen ist, an dessen mit dem Wasserreservoir unter der Wagendecke verbundenen Rohrleitung ein Absperrhahn angebracht ist, um nach gemachtem Gebrauch des Closets jedesmal einen Wasserstrahl durch die Hohlräume fliessen und

sie gründlich ausspülen zu lassen. Weiter ist bei b an dem untern Abflussrohr bei b ein glockenförmiger Wasserverschluss angebracht, um die aus dem Abflussrohr etwa aufsteigenden Gerüche abzusperren. Auf diese Weise lässt sich das Urinal-Closet selbst in solchen Wagen anbringen, denen es an einem besonderen Cabinet fehlt, da dasselbe vermöge seines kleinen Umfanges nur sehr wenig Raum beansprucht und weder das Auge noch die Nase des Reisenden beleidigen kann.

Die obige Firma liefert diese Urinal-Closets in 6 verschiedenen Modellen, wovon die grössere Sorte von Aussen broncirt, von Innen emailirt ca. 10 Mark kostet.

H. v. W.

Bemerkungen zur Construction und Verwendung der verschiedenen Räder unter Eisenbahnwagen.

Eine Studie vom Maschinen-Inspector Ingenohl in Strassburg.

In Heft 4 und 5 des Jahrg. 1884 dieser Zeitschrift habe ich mich bemüht die Ursachen klarzulegen, welche die Haltbarkeit der Radreifen im Betriebe beeinträchtigen und den Bruch derselben herbeizuführen geeignet sind, sowie die Unzulänglichkeit einer Sicherung der Radreifen gegen Abfliegen vom Rade zu zeigen, welche auf ungenügender Würdigung der Eigenschaften des verwendeten Reifenmaterials beruht.

Durch diese Betrachtungen, zu welchen aus der Praxis in jedem Falle eine Menge Thatsachen und Beispiele vorliegen, bin ich zu dem allgemeinen Schluss gekommen, dass die Reifen nur deshalb springen und brechen, weil, abgesehen von Verwendung schlechten oder durch die Bearbeitung theilweise zerstörten Materials, die Ausnutzung ihrer Elasticität eine zu hohe und ferner ihre Beanspruchung eine ganz ungleichmässige, falsche ist.

Das Erstere resultirt aus der schlechten Ausnutzung der an Reifen und Stern vorhandenen Flächen, weshalb die Anspannung des Reifens so hoch gegriffen werden muss, um das Losewerden im Betriebe zu verhindern. Das Zweite geht aus der theilweise unrichtigen Gestaltung und Massenvertheilung des Profils, der Verschiedenheit der Querschnitte am Umfange, sowie der falschen Stellung und Breite des Profils bezw. Reifens gegenüber dem Unterreifen und der verschiedenen Widerstandsfähigkeit des letzteren hervor.

Die Herabminderung der schädlichen Anspannung ist durch Vergrösserung der sich berührenden reibenden Flächen — Verbreiterung des Radsterns, Aufziehen des Radreifens in kaltem Zustande, Aufschleifen und endlich durch Anwendung von Laschen — zu erreichen.

In gleicher Weise lässt sich der falschen Beanspruchung der Reifen durch kaltes Aufziehen derselben, wenn auch bei alten Rädern wohl nur theilweise, bei Verwendung kräftig-elasticischer Radsterne, welche auch am Spurrinne, als an der am stärksten beanspruchten Stelle, eine gleichmässige Federung zulassen, fast vollkommen event. durch eine tragende Verlaschung entgegen arbeiten.

Die Thatsache, dass auf den elastischen Mansellrädern die dort sich überall fast gleich durchbiegenden Reifen höchst selten springen oder brechen, dürfte geeignet sein, die Richtigkeit dieser Behauptungen zu bestätigen.

Gleichzeitig sollte aber das Radreifenprofil thunlichst so gewählt werden, dass Einschnitte vermieden, alle Kanten abgerundet und die Massen auf beiden Seiten der Symetrieachse möglichst gleich vertheilt sind. Siehe Zeichnung Fig. 12.

Man vergleiche die Sorgfalt, mit welcher bei anderen Maschinen oder deren Theilen aus Stahl — z. B. bei Geschützen innen und aussen — jede Querschnitts-Unterbrechung, jede scharfe Kante vermieden wird, mit der Sorglosigkeit in der Wahl des Profils und der Befestigung der Radreifen.

Aus diesen Erwägungen und Schlüssen hat sich eine Reifenbefestigung, welche in der Zeichnung auf Taf. XXVI Fig. 14 bis 17 Heft 5 des Organs 1884 ersichtlich gemacht ist, herausgebildet. Die Zeichnung soll selbstredend in dieser Weise nicht als Modell, sondern nur zur Anschauung verschiedener Arten der Befestigung dienen.

Sind nun die hier und in den beiden vorhergehenden Artikeln dargelegten Annahmen und Folgerungen richtig, so wird auch die Construction der neuen Reifenbefestigung mit seitlichen tragenden Laschen sich bewähren, jedoch bleibt deren Verwendbarkeit für die Praxis noch zu erproben.

Werden ferner diese Ausführungen als zutreffend anerkannt, so dürften nach meinem Ermessen bei der Wichtigkeit der Sache alle Eisenbahn-Verwaltungen in gewissem Sinne die moralische Verpflichtung haben, das warme Aufziehen der Reifen und die Sicherung eines solchen Reifens mit Sprengring aufzugeben und andere Befestigungen nach vorhergegangenen Versuchen einzuführen.

Es muss eigenthümlich berühren zu sehen, dass in England der Heimath des Sprengrings, des Bessemerstahls und speciell der Verarbeitung des Stahls in sogenanntem handwarmen Zustande d. h. bei der Temperatur, in welcher sich der aufgelegte Reifen bei der Festnietung des Sprengrings befindet, diese Befestigungsweise nicht zur allgemeinen Anerkennung oder Einführung gekommen ist.

In der Natur der Sache liegt es, dass Verfasser von der Richtigkeit seiner Ausführungen überzeugt ist und an die Brauchbarkeit seiner Construction glaubt, und ist dieser Zuversicht in das Gelingen die Ausbildung derartiger Reifenbefestigungen und die folgende hieran geknüpfte weitere Erörterung über verschiedene Radconstructions zuzuschreiben.

Anschliessend an die Eintheilung der Wagen in:

- a. Personenwagen und Gepäckwagen (Postwagen), dieselben laufen in Schnell- und Personenzügen.
- b. Gedeckte Güterwagen, dieselben laufen nur in Personenzügen und Güterzügen.
- c. Offene Güterwagen. 1) Specialwagen, 2) Kohlenwagen.

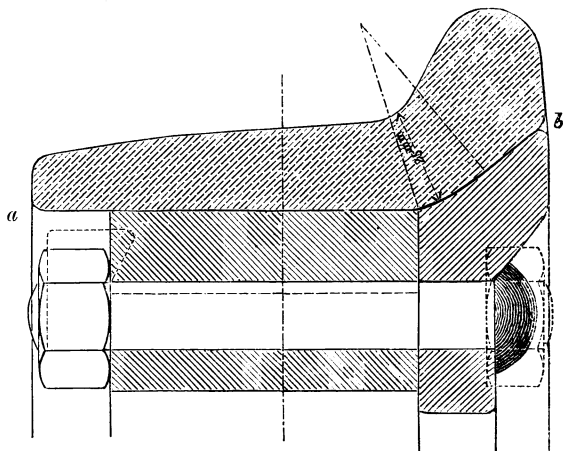
Von letzterer Gattung laufen nur die Wagen ad. 1 — Viehwagen — in Personenzügen, alle übrigen nur in Güterzügen, kann man die Räder zu diesen Wagen in die drei in umgekehrter Reihenfolge hier aufgeführten Kategorien theilen.

Die erste umfasst Räder, welche nur in Güterzügen bezw. in Zügen mit geringer Geschwindigkeit laufen. Es sind dies solche unter offenen Güterwagen. Von ihnen müsste Sicherheit gegen Bruch des Radsterns, Springen und Losewerden des Reifens, sowie Billigkeit sowohl in Bezug auf Beschaffung als Unterhaltung und dahin gehört auch thunlichste Ausnutzung der Reifenstärke verlangt werden.

Jedes gegen axial und radial wirkende Kräfte genügend sichere Rad älterer Construction mit kalt aufgezogenem nach Zeichnung Fig. 12 profilirtem Radreif und aufgeschliffener Lasche

wird diese Bedingungen erfüllen. Das Aufziehen des mit dem Schlichtstahl sauber ausgedrehten Reifens auf den 1 bis 2^{mm} konisch gedrehten nach dem Spurrkranz hin sich verjüngenden Stern kann mit kräftigen Schraubzwingen oder mit der hydraulischen Presse erfolgen. Die Laschen sind mit einer der doppelten Speichenzahl entsprechenden Anzahl Bolzen, von denen die eine Hälfte Hakenschrauben sind, die anderen durch Löcher in den Speichenstössen gehen, zu schliessen.

Fig. 12.



Das Profil soll thunlichst genau so herausgewalzt werden, dass womöglich nur die Berührungsfläche von a—b zu drehen ist.

Bei der Abnahme der Reifen sollte besonderes Augenmerk darauf gerichtet werden, dass die Seitenflächen zur Achse genau senkrecht stehen und keine Einschnitte in den Kanten vorkommen. Schuppen oder Schliffer sind weniger zu beachten. Die beschriebenen Einschnitte oder Einrisse können von schlechtem Material oder von schlechter Walzung herrühren. Eine Untersuchung auf ihre Gefährlichkeit lässt sich am besten durch Schlagproben aus der qu. Charge entnommenen ganzen Reifen anstellen.

Verfasser, der jahrelang im Inlande und Auslande als abnehmender Beamter thätig war, bedauert, dass die früher mit ganzen Reifen vorgenommenen Schlag- und Fallproben, deren Ergebnisse einen Schluss auf die Haltbarkeit des Materials doch wohl zulassen nicht häufiger neben den jetzigen Zerreißproben angestellt werden. Vergl. Schweizerische Bauzeitung 1884 Bd. IV No. 12 »Zur Frage der Qualitätsbestimmung von Flussstahlschienen.«

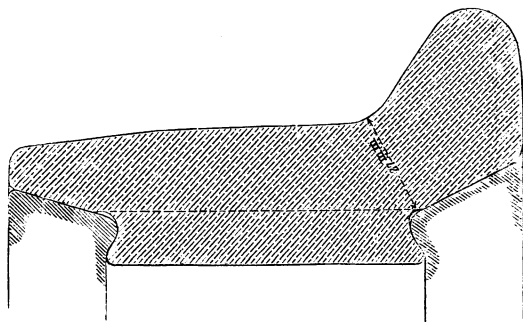
Die zweite Kategorie umfasst Räder, welche nur in Güterzügen und Personenzügen bzw. Zügen mit mittlerer Geschwindigkeit, unter gedeckten Güterwagen und Spezialwagen (Viehswagen) laufen. Die Anforderungen an diese sind dieselben, wie die an die erste Kategorie gestellten, nur tritt das Verlangen nach einer Sicherung gegen Abfliegen der Radreifen bei einem etwa erfolgten Bruche des Reifens hinzu. Die Ausnutzung der Reifenstärke fällt weniger ins Gewicht, immerhin ist eine thunlichst hohe geboten.

Zieht man auf ein genügend starkes altes Rad einen Reifen nach Fig. 13 mit konischem Anzug kalt auf und schliesst die beiden Seitenflächen durch correspondirende, tragende, aufzuschleifende T- oder Winkellaschen, so hat man als Sicherung die umlaufenden Klammerringe, welche sich bei den so-

nannten Casseler Versuchen so ausgezeichnet bewährt haben. Auch hier ist das Profil möglichst genau herauszuwalzen und kann das zu beiden Seiten gewonnene, sonst überflüssige Material zur Vergrößerung der Reifendicke, die anstandslos erfolgen kann, dienen. Als normale Form für die Räder dieser Abtheilung denke ich mir ein schmiedeisernes Scheibenrad mit stark gewellter Scheibe und hohem Kranz.

Das Aufziehen mit zwei dieser Laschen kann mit Vortheil auch für Locomotiven Verwendung finden.

Fig. 13.



Um einen Begriff von der Widerstandsfähigkeit solcher conisch eingeschliffenen Laschen gegen Verschiebung des Reifens, etwa bei der Wirkung der Bremse, zu geben, erinnere ich nur an die Unmöglichkeit einen eingeschliffenen Glasstöpsel in dem Halse einer Flasche mit der Hand zu drehen, nachdem er vorher mit einigem Druck zum Festsitzen gebracht war.

Nach Durchführung dieser Aufziehmethode, die innerhalb der gegebenen Grenzen — nach den technischen Vereinbarungen § 168, 3^{mm} — das Nachziehen des Reifens beim Losewerden ermöglichen, dürften nach Ansicht des Verfassers im Deutschen Reiche wohl nur so viele Hundert Reifen aus homogenem gutem Materiale pro Jahr lose werden, springen und brechen, wie jetzt Tausende. Vergleiche Betrachtungen über die Locomotiven der Jetztzeit von Heinrich Maëy, Achsen und Räder, Seite 155 und 156. Es wird dort gesagt, dass bei einem Bestande von circa 10000 Radreifen der Schweizerischen Nordostbahn innerhalb eines Zeitraums von vielen Jahren pro Jahr eine höchstens zwei Bandagen meistens an den durch Schraubenlöcher geschwächten Stellen gesprungen sind.

Die dritte der in Rede stehenden Kategorien enthält die in Schnellzügen laufenden Räder. Hierher gehören alle unter Personenwagen, Packwagen und Postwagen befindlichen.

Von ihnen muss ausser der nöthigen Widerstandsfähigkeit noch geringes Staubaufwirbeln, geräuschloses weiches Laufen, sowie damit zusammenhängende geringe Beanspruchung der Achsen, geringer Reifenverschleiss und absolut vollkommene Betriebssicherheit, d. h. der Wegfall eines zufälligen Bruches von Reifen und Stern gefordert werden. Die Kosten für Beschaffung und Unterhaltung dürfen dabei nicht ins Gewicht fallen. Beim Studium der werthvollen durch Herrn Eisenbahn-Director Spörer veröffentlichten und im Organ von 1883 Seite 241 abgedruckten Messungsergebnisse, die eines weiteren Commentars nicht bedürfen, liegt nach meinen frühern Ausführungen die

Annahme sehr nahe, dass unsere alten Speichen- und Scheibenräder mit warm aufgezo-genem Reif den obigen Bedingungen niemals genügen können.

Diese Bedingungen können nach meiner Ansicht von den allgemein bekannten Rädern deshalb nur solche erfüllen, deren Radsterne wie die der Mansellräder und der Papierräder aus vollen Scheiben von sehr elastischem und gleichmässigem Materiale bestehen oder durch Combination federnder Scheiben nach allen Seiten annähernd gleichmässig elastisch gemacht werden. Zu letzteren dürften die Räder nach Patent Heusinger von Waldegg und Kaselowsky, Heft 4 und 5, Taf. XV Fig. 1—4 des Organs von 1881, und das Gussstahlblech-Doppelscheibenrad nach dem englischen Patent vom 12. Mai 1869 von James Baird Handyside, von Fr. Krupp in vielen Exemplaren gefertigte, gehören. Bei der Form der Scheiben und deren Befestigung unter sich und mit den Reifen ist aber eine Deformation der ganzen letztgenannten Construction durch axial wirkende Kräfte zu befürchten und wurde, wie mir bekannt, eine Anzahl dieser Räder thatsächlich nach Verlauf von wenigen Jahren nach der Inbetriebnahme in der Weise defect, dass die Scheiben derselben nach der Mitte der Achse zu sich verbogen und nun ein seitliches Schlagen oder Schwärmen, das sich bis zur Betriebsgefährlichkeit steigerte, eintrat. Die Befestigungsschrauben blieben hierbei vollständig intact.

Eine Reparatur solcher Räder ist, da die Scheiben neu gerichtet oder gar ersetzt werden müssen, sehr kostspielig. Von grösserer Bedeutung ist jedoch bei Benutzung dieser Räder die Gefahr, welche in dem schweren Erkennen dieser Scheibenverbiegungen liegt, die zumeist erst beim Aufspannen auf die Drehbank bemerkt werden.

Dabei steht zu befürchten, dass die Tendenz zum Defectwerden mit abnehmender Reifenstärke zunimmt.

In richtiger Würdigung der auf die Räder wirkenden Kräfte enthält das Patent Heusinger von Waldegg in Fig. 1—4 der angeführten Stelle Räder, deren Doppelscheiben im Querschnitte einen Körper gleichen Widerstandes gegen axiale Kräfte zu bilden versuchen und welche doch ein Federn der ganzen Construction und somit des Reifens, sofern er nicht zu hoch profilirt oder durch durchgehende Schrauben gespannt ist, zulässt. Räder dieser Art nach Fig. 1 und 3 hat der Bochumer Verein für Bergbau und Gussstahlfabrikation an die Hannover-sche Staatsbahn und die Dux-Bodenbacher Bahn geliefert und sollen sich dieselben nach vorliegenden Angaben bezüglich der oben erwähnten Anforderungen vorzüglich bewähren.

Der höhere Preis für ein Rad solch absolut betriebssicherer guter Construction, dürfte gegenüber dem für Speichen- oder einfache Scheibenräder keine Rolle spielen und wäre im Interesse der Betriebssicherheit der in schnell laufenden Zügen eingestellten Fahrzeuge eine vielfache probeweise Einführung dieser Räder sehr zu wünschen.

Zu den Rädern mit vollen Scheiben aus elastischem Material gehören zunächst die sowohl aus einem Stücke Holz gefertigten, als auch die aus mehreren Stücken Holz zusammengesetzten sogenannten Mansellräder. Dieselben erfreuten sich des sanften Ganges wegen der besonderen Gunst der Postfahrbeamten, sind auch jetzt noch, zumal bei den Eisenbahnen des europäischen

Nordens, vielfach im Betriebe. Sie wurden bis heute durch verschiedene Constructeure in mehreren Varianten ausgeführt, die sich ausser durch die genannten Unterschiede der Holz-scheibe noch durch die Beschläge, z. B. hohe oder niedere Klammerringe, Verschraubung oder Vernietung u. s. w. kennzeichnen. Die Lockerung der Beschläge durch das Schwinden des Holzes, das Verdrehen der Scheibe gegen die Nabe, aus der geringen Festigkeit des Holzes herrührend, gaben zu häufigen Reparaturen Veranlassung, die wohl deshalb sehr störend wirkten, und baldiges Verlassen der Construction im Gefolge hatten, weil bei der geringen Anzahl der beschafften Versuch-sachsen die erforderlichen Einrichtungen und Reservestücke, sowie geschulte Arbeiter fehlten. Zur Abhülfe der Uebelstände hat ein erfinderischer Kopf um das Ende des vorvergangenen Jahrzehntes die Holz-scheibe durch Scheiben aus Papiermasse ersetzt. Die ersten derartigen Räder wurden in Deutschland meines Wissens auf Anregung des Herrn Werkmeisters Caesar in Forbach von Gebrüder A dt dortselbst angefertigt und einige derselben bei verschiedenen Verwaltungen eingeführt.

Ueber Bandagirung und Bewährung dieser Räder brachten Glaser's Annalen in Band XV, Heft 3, No. 171 eine bezügliche Abhandlung. Ausserdem enthält das Organ für Fortschritte im Eisenbahnwesen für 1881 auf Tafel XII Zeichnung eines solchen Rades. Die Construction entspricht genau der des Holzblokrades. Die Verwendung der Papierscheibe, die aus Papiermasse durch Aufleimen und Aufpressen einzelner Blätter hergestellt und ähnlich den Knöpfen, Dosen, Speisetablets etc. gegen Veränderung durch Witterungseinflüsse vollständig unempfindlich gemacht ist, sichert vor dem Eintritte aller der aus dem Schwinden des Holzes herrührenden Defecte. Es bleiben dagegen bei Beibehaltung dieser Construction die Uebelstände, welche in ungenügender Widerstandsfähigkeit des Holzes resp. Reibung von Holz auf Metall ihren Grund hatten, deshalb bestehen, weil die Festigkeit und Elastizität, sowie die Beschaffenheit der reibenden Flächen beider Massen annähernd gleiche sind.

Versuche mit Proben aus A dt'scher Papiermasse auf absolute und rückwirkende Festigkeit, ergaben folgende Resultate (siehe die Tabelle auf S. 18):

Diese Resultate übertreffen die des besten astfreien Eichenholzes. Es geht daraus mit Hinblick auf die mit Holzrädern gemachten günstigen Erfahrungen zur Genüge hervor, dass die A dt'sche Papiermasse ein vorzügliches Material ist, welches in Verbindung mit rationell construirten und angebrachten Beschlägen die Herstellung eines allen Bedingungen vollauf genügenden Rades für jede Art Eisenbahnwagen zulässt.

Die Erfahrung, dass die nach der angeführten Zeichnung ausgeführten Papierscheiben sich auf der Nabe lockerten, hat zu einem deutschen Patente geführt, nach welchem die feste Nabenscheibe oval zu drehen und in die Papierscheibe gut schliessend einzulassen wäre. Dieses Verfahren wird jedoch zu einer nicht wünschenswerthen Verschwächung der Scheibe führen, während seine Zweckmässigkeit in anderer Hinsicht noch zu erproben bleibt.

Art des Materials	Dimensionen der Probestücke	Elasticitätsgrenze kg pro qmm	Bruchbelastung in kg pro qmm	Längen- dehnung bei dieser Belastung in %	Querschnitt in qcm	Beginn der Zusammen- drückung resp. Verbrei- terung bei kg pro qcm	Reduction in der Höhe bei dieser Belastung	Rückgang nach Entfernung der Belastung
Flachstab aus Papiermasse für Räder von Eisenbahnfahrzeugen 1,05 spec. Gewicht.	30 × 6 qmm 207 qmm	8,7 bei 0,25 bis 0,50 % Längen- dehnung	11,6	1,00 %			Die jenmalige erste Zahl warde bei Beginn des Druckes ermittelt.	
	30,5 × 6 qmm 210 qmm	6,2 bei 0,25 bis 0,3 % Längen- dehnung	10,2	—				
Würfel aus dieser Masse. (In der Richtung der einzelnen Lagen gedrückt.)	50,5 × 50,5 × 50,5 mm				25,5	153	Von 5,00 auf 4,25	Auf 4,55
" "	" "				"	157	Von 4,9 auf 3,5	Auf 4,0

Das Verschieben der Reifen um die Scheibe hat Herr Caesar, auf den nach seiner Angabe ausgeführten Rädern, durch Einlegen von 4 am Umfange gleichmässig vertheilten Blättchen in die Reifen und Klammerringe zu verhindern gewusst. Zu diesem Zwecke sind der umlaufende Vorsprung der Bandage, welcher von dem Ringe umklammert ist, und der Klammerring selbst auf die Breite (40^{mm}) des Blättchens ausgeschnitten, dadurch aber diese Stellen zum Brechen des Reifens unzweifelhaft hergerichtet.

In Nordamerika beschäftigen sich mehrere Etablissements mit der Fabrikation von Rädern aus Stroh-*pappe*, von denen die Allan Paper Car Wheel Co., Broadway No. 240, New-York, im Jahre 1877 mit dem Verkauf von 74 Stück Rädern begann, im Jahre 1881 nach ihrem Prospekte 13 000 derartige Räder für Wagen und Locomotiven anfertigte und nun so eingerichtet ist, dass sie 25 000 Stück pro Jahr herstellen kann.

Die Zeugnisse der einzelnen Bahngesellschaften bezeugen, dass die Räder unter den Schlaf- und Personenwagen 100 000—200 000 englische Meilen ohne abgedreht zu werden und 400 000—500 000 Meilen ohne Erneuerung der Bandage laufen.

Es sind dies Zahlen, die im Vergleiche mit den auf unseren Speichen- und Scheibenrädern erzielten Resultaten doch zum Nachdenken Anlass genug geben könnten. Das Zurücklegen von 50 000—60 000 km oder 31 000—37 000 engl. Meilen ohne Abdrehen des Reifens ist für unsere Räder eine ganz respectable Leistung. Geschwindigkeit, Wagenconstruction, ursprüngliche Reifenstärke und der Grad der jedesmaligen Abnutzung müssten dabei, um einen richtigen Vergleich anstellen zu können, in Rechnung gezogen werden.

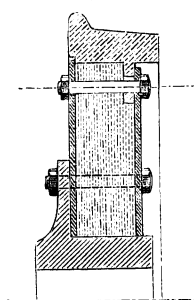
In Fig. 14 ist ein Papierrad der Allan paper Car Wheel Co. dargestellt. Es gleicht bezüglich der Form der Papierscheibe und der Nabe immer noch der ursprünglichen Construction. Zur Versteifung gegen Verdrehen, und gegen axial und tangential wirkende Kräfte sind an diesem Rade auf beiden Seiten der Papierscheibe 6^{mm} dicke Blechscheiben aufgelegt, die auch den Reifen umfassen und dadurch ein seitliches Verschieben

desselben verhindern sollen. Die Reifen dieser Räder sind dünner als die in Deutschland gebrauchten und zeichnen sich durch den angewalzten Flantsch besonders aus.

Diese Radreifen werden nach einem meines Wissens noch geheim gehaltenen Verfahren für amerikanische Firmen auch in Deutschland gewalzt.

Die Aussparung in der Pappscheibe nimmt den Flantsch auf, der durch die äussere der erwähnten dünnen Blechscheiben gegen seitliches und durch durchgehende Bolzen gegen tangential Verschieben gesichert wird.

Fig. 14.



Einen Anspruch auf theoretische Richtigkeit kann diese Befestigung bezüglich der Form und Eigenschaften der Stahlbandage, sowie der Verbindung der einzelnen Theile wohl ebensowenig machen, wie die Befestigung der Scheibe an der seitlich angebrachten Nabenscheibe bezüglich der auf Verdrehung derselben wirkenden Kräfte. In Bezug auf Billigkeit lässt die ganze Radconstruction Nichts zu wünschen übrig. So verkauft denn auch die Compagnie diese Räder per Stück zu ca. 115 Mark, also zu einem Preise, zu welchem in Deutschland die einzelnen Theile unbearbeitet in guter Qualität kaum zu beschaffen sind.

Dieser Preis versteht sich für ein Rad von 1060^{mm} Durchmesser und 447 kg Gewicht.

In Deutschland würde ein aufs Beste ausgeführtes Papierrad obiger Construction und normaler Grösse z. Z. 180—190 Mark, also der Satz circa 420—430 Mark gegen einen Preis von circa 330 Mark für einen Satz mit Speichenrädern kosten.

Ich habe leider die Art der ganzen Fabrikation der amerikanischen Räder bis in die Details nicht in Erfahrung bringen können, noch auch derartige Räder in die einzelnen Theile zerlegt gesehen, glaube aber aus der Zusammengehörigkeit der drei Worte »billig und schlecht« das Letztere aus dem Ersten schliessen zu können und bin überzeugt, dass weder

das ganze Rad, noch auch die einzelnen Theile vor den kritischen Augen der deutschen Techniker Gnade finden würden.

Wie gut aber muss ein Radsystem sein, und zu welchem Grad der Vollkommenheit muss ein Rad mit Scheibe aus Papiermasse zu bringen sein, wenn trotz der theoretischen Fehler und schlechten Ausführung das oben beschriebene alle anderen Räder in wenigen Jahren voraussichtlich auf dem ganzen amerikanischen Continente verdrängt haben wird.

Es dürfte sich daher wohl empfehlen, zur Schonung von Bahn, Fahrzeug und Passagier — von anderen Vortheilen ganz abzusehen — Versuche mit Papierrädern in grösserem Maassstabe anzustellen event. aus der amerikanischen Construction ein deutsches, absolut sicheres und vollkommenes Normalrad für alle in schnellfahrenden Zügen laufende Wagen zu schaffen.

Strassburg, den 18. September 1884.

Schub- und Hub-Weiche zur Erzielung eines sicheren Anschlusses der Zungen an der Stockschiene.

Von M. Pollitzer, Ober-Ingenieur in Wien.

(Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. VI.)

Als man daranging, die sogenannte amerikanische Schubweiche wegen ihrer Betriebsgefährlichkeit aus dem Betriebe der deutschen Bahnen zu entfernen, war man wohl darauf bedacht, den Hauptübelstand derselben, der das Verschieben zweier voller Querschnitte der Verschubschienen in voller Uebereinstimmung mit den festen Schienen erforderte, durch die Construction der Zungen-Schienen, zu beseitigen, der zweite Uebelstand dieser ersteren Weichen, der durch die horizontale Verschiebung der verstellbaren Schienenpaare auf Eisenplatten (Gleitplatten) durch das Adhären der Schienenbasis hervorgerufen wurde, wurde jedoch auch auf die neue Construction der Spitzschienen-Weichen übertragen.

Letzteres hat zur Folge, dass die adhärende Kraft unter Umständen bei unreinem Schmiermateriale, niederer Temperatur, rauhen Flächen der Spitzschienen-Auflage etc. grösser ist, als zur Ueberwindung derselben durch das Gegengewicht am Weichenbock nöthig wird, und bei raschem Umstellen der Weiche der Anschluss der Spitz- an der Stockschiene ein mangelhafter ist.

Die horizontal auf einander gleitenden Flächen haben ferner keine Tendenz beim Auffahren der Betriebsmittel den festen Anschluss der Zungenschiene herbeizuführen, sondern es tritt durch den senkrechten Druck auf den Schienen der gegen-theilige Effect zu Tage, indem nämlich beim Befahren der nicht anschliessenden Zungenschienen, ob nun die Fahrt nach oder gegen die Spitze geschieht, sobald der Raddruck die Zungenschiene trifft, dieser die Stellung derselben zu fixiren bestrebt ist.

Welchen Einfluss die adhärende Kraft der Gleitflächen auf die Bewegung der Weiche auszuüben mag, kann durch die Thatsache beleuchtet werden, dass selbst die durch centrale Bethätigung bewegten Weichen (centrale Weichenanlage) mit Gestänge, im Laufe des Winters, in Folge des Stockens des Schmiermaterials bei 12° C. durch die Hebel äusserst schwer zu bewegen waren, während dieselben in der Sommerperiode mit der grössten Leichtigkeit in Bewegung gesetzt werden konnten.

Die in Fig. 1—3 Taf. VI ausgeführte Construction hat den Zweck, die adhärende Kraft bei den Spitzwechsel-Apparaten dadurch zu beseitigen, indem die Schubbewegung zugleich mit einer Hebung verbunden ist.

Zu diesem Behufe rollt die Verbindungsstange a c b von T-förmigem Querschnitt über die Rolle r, auf welcher sie einen Stütz- oder Drehpunkt findet.

Wird die Weiche für irgend eine Fahrstrasse gestellt, wie in Fig. 2, so senkt sich der längere Hebelarm nach abwärts und hat die Tendenz, da das Moment $a c > c b$ ist, die Zungenschiene nach abwärts zu ziehen, während der Hebelarm c b nach aufwärts steigt, was durch die grössere Kraft a c und überdies auch durch das Gegengewicht g bewirkt wird. — Die Höhe der Steigung resp. der Hebung m n entspricht der Höhe der geneigten Gleitplatten.

Das abgerundete Profil der Zungenschiene hat den Zweck die adhärende Gleitfläche zu vermindern und den Anschluss der Zunge an die Stockschiene zu erhöhen. — Weiteres wird damit erreicht, dass jeder Druck an der Zungenschiene das Bestreben äussert, dieselbe in den tiefsten Punkt herab zu drücken. Insbesondere wird hierdurch der richtige Anschluss der Spitze durch die Wurzel der Zungenschiene automatisch geregelt; denn sollte der Ausschlag o p kleiner als 115^{mm} und etwa nur 100^{mm} betragen, wodurch ein Abstand der Spitze von 15^{mm} von der Stockschiene sich ergeben müsste, so würde die Wurzel Fig. 3 die punktirte Stellung einnehmen und etwa mit dem tiefsten Punkte bei t tangiren; die Folge hiervon wäre, dass jeder Druck das Bestreben äussert, die Wurzel mit ihrer geänderten Basis in den tiefsten Punkt herab gleiten zu machen und einen Anschluss der Spitze, durch den über derselben sich befindlichen Raddruck automatisch zubewirken.

Da daher die Wurzel der Zungenschiene nebst einer schwachen Drehung auch eine geringe Hebung erleidet, so ist dementsprechend der Niederhalt-Zapfen seitlich angebracht, der in der Wurzel so viel Spiel hat, um beiden Bewegungen den nöthigen Raum zu geben, (in Fig. 3 aber irrthümlich mit Gewinde gezeichnet).

In Berücksichtigung des Erwähnten, bietet die Construction der Hub- und Schub-Weiche viel mehr Garantie für die Sicherheit des Anschlusses, als jene mit bloss gleitenden Zungen und würde sich auch die Unterhaltung und Bedienung derselben viel günstiger gestalten, aus welchem Grunde es sich empfehlen würde, dieser Construction weitere Aufmerksamkeit zu schenken.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

B a h n - U n t e r b a u .

Trisana-Viaduct der Arlbergbahn.

(Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins.
Jahrgang 1884 Seite 252.)

Nach Vollendung der Montirung der 120^m weiten Eisenconstruction und Belastung der 55^m und 58^m hohen Pfeiler haben die oberen Theile derselben sich nach der Mitte hin, wahrscheinlich aus dem Grunde geneigt, weil das unter den Auflagern sich befindliche Mauerwerk noch nicht vollends ausgetrocknet war, daher dem Drucke der Eisenconstruction nachgeben konnte. Die Stelzen des beweglichen Auflagers haben in Folge dessen eine schiefe Stellung angenommen. In dem Gewölbe des anschliessenden Viaductes, das später ausgeführt wurde, zeigten sich nur Risse parallel zur Bahn, nicht

aber solche senkrecht hierzu, daher eine weitere Annäherung der Pfeiler nach Ausführung der Gewölbe nicht erfolgte. Die erst genannten Risse rühren aber vom Setzen des Gewölbmauerwerkes her, das im Inneren aus gewöhnlichen Bruchsteinen, in den Stirnen aber aus ungewöhnlich grossen, behauenen Steinen ausgeführt wurde.

Nachdem die Aufrichtung der aus ihrer Richtung gekommenen Stelzen des beweglichen Auflagers durch eine Verschiebung der Eisenconstruction in der Brückenachse um 93^{mm} durch eine kleine Verrückung des festen Auflagers gelang, konnte am 3. Sept. d. J. die Belastungsprobe der Brücke vorgenommen werden, welche so befriedigende Resultate lieferte, dass das Bauwerk der Benutzung übergeben werden konnte. D.

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

Studien über die Stabilität der Eisenbahngleise.

Von Jules Michel, Oberingenieur der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.
(Revue générale des chemins de fer. Jahrgang 1884 2. Sem. S. 3)

Von den ausführlich mitgetheilten Erfahrungen und Versuchen über den Widerstand der Oberbaumaterialien der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn werden im Folgenden kurz die interessantesten Resultate wiedergegeben.

1) Schienen.

Die 34,2 kg per Meter schwere Stahlschiene hat 128,6^{mm} Höhe, 60^{mm} Kopfbreite, 100^{mm} Fussbreite, 12^{mm} Stegdicke; im neuen Zustande ein Widerstandsmoment von 145 in Centimeter, das nach Abnutzung des Kopfes um 15^{mm} auf etwa $\frac{2}{3}$ d. i. 99,9 in Centimeter reducirt wird.

Die auf Schwellen in Entfernung von 0,9^m mit Tirefonds befestigten Schienen können bis 60000 kg ohne bleibende Durchbiegung belastet werden, während für die abgenutzte Schiene diese Belastung nur 40000 kg betragen kann. Die etwa 6—10 Jahre in der Bahn gelegenen Schienen haben ihre Molecular-Constitution nicht geändert. Versuche mit solchen Schienen haben denselben Elasticitätscoefficienten, gleiche Elasticitätsgrenze und Bruchfestigkeit, wie neue Schienen ergeben.

Die Abnutzung der Schienen erfolgt nicht nur auf der Kopffläche, die durch die Fahrzeuge direct getroffen wird, sondern auch in allen übrigen Theilen durch die Bewegungen der Befestigungsmittel und der unterstützenden Schwellen, durch allzu feines Bettungsmaterial, das zwischen Schienenfuss und Schwelle eindringt, und schliesslich durch Abrosten, was namentlich im Tunnel in Folge Einwirkung der schwefligen Gase bemerkbar wird. In letzterer Hinsicht wurde im 1100^m langen Tunnel von Vienne eine Gewichtsabnahme der Schienen von 1 kg per laufenden Meter in einem Jahre beobachtet. Nach Ueberstreichen der Schienen mit Theer und Erneuerung des Kiesbettes betrug der Gewichtsverlust nur mehr 0,3 kg. Ganz

bedeutende Abnutzungen haben sich an den Laschenanschlussflächen an der unteren Kopf- und oberen Fussseite der Schienen gezeigt. Eine 13 Jahre in der Bahn gelegene Stahlschiene von 38 kg Gewicht zeigte bei 6^{mm} Abnutzung der oberen Kopffläche, an den Laschenanschlussflächen im Kopfe $2\frac{1}{4}$ —3^{mm}, im Fusse $4\frac{1}{2}$ —5^{mm} Abnutzung, die durch die ausreibende Bewegung zu kurzer Laschen hervorgerufen wurde. Die untere Fläche des Fusses dieser Schiene zeigte $1\frac{1}{2}$ —2^{mm} Abnutzung. Zur thunlichsten Verminderung dieser Abnutzungen werden lange Laschen in Stahl von 0,70—0,75^m Länge, und genügend grosse Auflagerung der Schienen auf Stahlunterlagenplatten, sowie zeitweise Verschiebungen der Schwellen unter den Schienen und Aenderung der Stellung der Befestigungsmittel, sowie Verwendung solcher mit thunlichst grossen Anlageflächen empfohlen.

2) Schwellen.

Versuche über die Druckfestigkeit der Holzschwellen wurden mit eisernen Linealen von 3 cm Breite und 10 cm Länge gemacht, die parallel und senkrecht zu den Fasern, also wie Schienen auf Lang- und Querschwellen liegend, durch eine hydraulische Presse ins Holz gedrückt wurden. Diese Versuche ergaben, dass der Widerstand bei Belastung parallel zu den Fasern etwa 25% kleiner ist, als der in der Richtung senkrecht hierzu, dass derselbe bei feuchten Schwellen grösser ist als bei trockenen und dass er bei weichen Hölzern (Tanne, Lärche, Kastanie) nur $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ des Widerstandes harter Hölzer beträgt.

3) Unterlagenplatten.

Werden nur mehr aus Stahl mit 12^{mm} Stärke, 180^{mm} Breite und 150^{mm} Länge, mit beiderseitigen nur 6^{mm} überstehenden Ansätzen von 24^{mm} Breite, in welche die runden Löcher zur Aufnahme der Tirefonds gestanzt werden, hergestellt. Schweisseisenplatten werden namentlich wegen ihrer geringen Festigkeit in der Walzrichtung nicht mehr verwendet. Stahlunterlagenplatten haben parallel zur Walzrichtung eine Elasticitäts-

grenze von 3500 kg per Quadratcentimeter und eine Bruchfestigkeit von 6000 kg per Quadratcentimeter gezeigt.

4) Tirefonds.

Die verwendeten Tirefonds von 0,37 kg Gewicht haben 20^{mm} Durchmesser, 162^{mm} Länge, greifen 105^{mm} in die Schwelle und werden ebenfalls aus Stahl hergestellt. Der Widerstand gegen das Herausziehen derselben um 5^{mm} beträgt bei weichen Schwellen 2000—2600 kg, bei harten Schwellen dagegen 4000 bis 4500 kg; daher um etwa 60% mehr als bei Nägel.

Versuche ergaben, dass die im warmen Zustande hergestellten Tirefonds aus Stahl den kalt geschnittenen vorzuziehen sind, dass dieselben 5500—6500 kg per Quadratcentimeter Zugfestigkeit haben und die Elasticitätsgrenze bei einer Belastung von 4500 kg per Quadratcentimeter erreicht wird, während bei Tirefonds aus Eisen diese Ziffern um etwa 50% kleiner werden.

Der Widerstand der Tirefonds gegen Abbiegen oder Abdrücken durch seitliche Kräfte ist bei Verwendung von Unterlagsplatten mit beiderseitigen Ansätzen etwa 3 mal so gross, als bei Weglassung der Platten und es sind auch in dieser Richtung die Stahltirefonds den aus Eisen hergestellten überlegen.

5) Laschen.

Versuche mit den aus Stahl hergestellten Flachlaschen ergaben, dass dieselben bei 0,6^m Entfernung der Stossschwellen und Verwendung von Unterlagsplatten, wodurch die lichte Weite auf 0,45^m reducirt wird, eine verticale Belastung von 12000 kg und etwa die Hälfte dieser Belastung durch horizontale Kräfte aushalten, ohne eine bleibende Deformation zu erfahren.

Nach 8jährigem Gebrauche haben die Laschen an oberer und unterer Anlagefläche eine Abnutzung von je 1¹/₂^{mm} gezeigt. Da die Breite der Anlageflächen nicht weiter zu vergrössern ist, so muss die Laschenlänge auf 0,7—0,75^m vergrössert werden. Schweisseisenlaschen stehen den Stahllaschen wesentlich nach.

Zum Schlusse werden zur Verlängerung der Schienendauer empfohlen:

- 1) Verwendung von hartem Stahl für Schienen und Klein-eisenzeug.
- 2) Vergrösserung der Berührungsfächen von Schienen und Befestigungsmittel.
- 3) Verwendung von sehr durchlässigem Bettungsmateriale.
- 4) Zeitweise Aenderung der Lage der Schwellen und der Befestigungsmittel.
- 5) Theeren der Schienen namentlich an solchen Stellen, wo sie Dämpfen und schwefligen Gasen besonders ausgesetzt sind.

D.

Gibbons Schienenverbindung für rubenden Stoss auf hölzernen Querschwellen.

Um das Losewerden der Laschenbolzen und das Einsinken der gewöhnlichen Schienenverbindung mit Laschen zu vermeiden, hat Gibbon in Albany eine Verbindung konstruirt, welche von der Verwendung von Bolzen und Laschen ganz absieht und die Temperaturlücken thunlichst zu vertheilen sucht. Die Anordnung ist in nebenstehender Skizze (Fig. 15—17) dem Wesen nach angedeutet.

Jeder der zu verbindenden Schienen wird auf 5 cm Länge der Kopf gleich beim Ablängen im Walzwerke genommen. In die so entstehende Lücke schiebt sich über die gebliebenen Enden des Steges und des Fusses ein Sattelstück aus Bessemerstahl gegossen, dessen Kopf genau dem Schienenkopfe entspricht und dessen beide Seitentheile Steg und Fuss der Schiene genau anliegend umfassen. Die untern erbreiterten Enden dieser Seitentheile ragen nach unten über den Schienenfuss vor, sich in zwei Nuthen schiebend, welche mit der Kappfläche in die Querschwelle eingehobelt sind. Diese Füsse haben je ein rechteckiges Loch, dessen Oberkante mit dem Schienenfusse bündig liegt, und welches zur Aufnahme der gewöhnlichen, von der Aussenseite her einzuschiebenden Unterlegplatte dient; letztere hat an der Aussenseite beiderseits Ohren, um die richtige Lage beim Einschieben zu sichern. Die Unterlegplatte hat wie gewöhnlich 3 oder 4 Löcher für Schienennägel, welche verkehrt

Fig. 15.

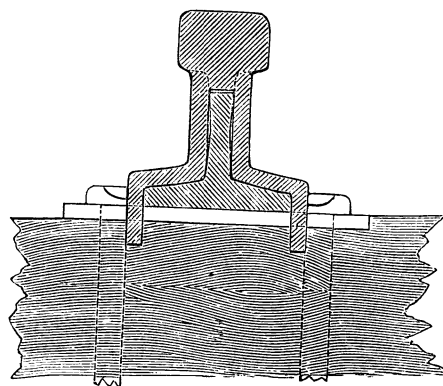


Fig. 16.

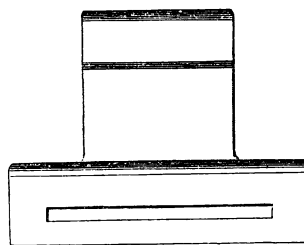
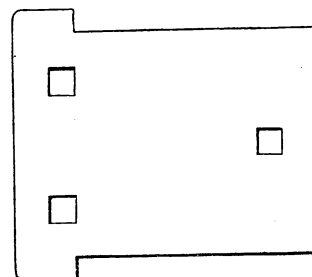


Fig. 17.



eingeschlagen, die Füsse des Lascheusattels berühren. Wandern des Oberbaues verhindern die durch die unteren Platten gehaltenen Laschen, Spurveränderungen werden durch den Eingriff der Laschen in die Schwellen erschwert, die Temperaturlücke kann sich zwar auf einer Seite des Laschenkopfes häufen, und wird dann dieselbe Grösse haben, wie beim gewöhnlich verlaschten Stosse, meist wird sie sich jedoch auf beide Fugen im Kopfe vertheilen und somit im Ganzen die Stösse beim Befahren der Verbindungsstellen vermindern. Jedenfalls gestattet aber die Verbindung eine ganz freie Längenänderung der Schienen, während bei den Verlaschungen der neuerdings immer steiler unterschrittenen Schienen durch starkes Anziehen der Bolzen eine so grosse Reibung zwischen Lasche und Schiene beobachtet ist, dass die Temperaturspannungen dieselben nicht mehr überwinden konnten und bei grosser Wärme seitliches Ausbauchen der Schienen hervorriefen.

Unter dem Betriebe sich selbst lösende Theile sind nicht vorhanden, da die Nägel in den Unterlegplatten erfahrungsmässig gut halten, und gegen das Kippen der Schienen hier an einem grösseren Hebel wirken, als wenn sie auf den Schienenfuss fassen. Die Unterhaltung des Stosses erfordert daher wenig Aufwand an Zeit und Geld.

Das Gewicht eines Laschensattels giebt Gibbon für eine Schiene von 38 kg Gewicht eines Meters zu 10,5 kg an, während die Theile der gewöhnlichen Verlaschung 18 kg und mehr wiegen. Die Unterlegplatte fehlt neuerdings auch beim gelaschten Stosse wohl nie.

Die Verlegung des Oberbaues wird durch Verwendung dieser Stossverbindung nicht unbeträchtlich beschleunigt. Die Stossverbindung war auf der Eisenbahn-Ausstellung zu Chicago ausgestellt, und gleichzeitig im September 1883 auf einer Probestrecke in einem Hauptgleise verwendet, welche angeblich täglich mit 300 bis 400 Lokomotiv-Uebergängen belastet wird, dabei wurden irgendwelche Unterhaltungsarbeiten während der ersten drei Monate nicht erforderlich.

Versuche des Ingenieurs Abbott, in der Firma Fairbank & Co. in New-York, erstreckten sich auch auf solche Fälle, in denen der Stoss nicht unterstützt war, und ergaben, dass dieser Stoss eine schwache Stelle im Gestänge nicht bildet. Die grosse Genauigkeit, mit welcher die Theile für die Sicherung eines schwebenden Stosses in einander schliessen müssen, lässt die Anordnung jedoch wohl nur für ruhenden Stoss geeignet erscheinen.

(Engineer 1884 I. p. 190 und 309.) B.

Wagen für selbstthätige Aufzeichnung des Zustandes des Oberbaues auf amerikanischen Bahnen.

Wenn es in neuerer Zeit trotz der durch die harten Winter in Amerika bedingten Erschwerung der Unterhaltung des Oberbaues gelungen ist, die Hauptlinien in einen Zustand zu bringen, welcher dem guter europäischer Strecken nichts nachgiebt, so ist ein wesentliches Hilfsmittel dieses Fortschrittes in der Verwendung von Apparaten zu suchen, welche bei einmaligem Ueberschreiten der Strecke den Zustand derselben selbstthätig nach den verschiedensten Richtungen hin aufzeichnen und zugleich diejenigen Stellen der Bahn durch Ausspritzen von Farbe an Ort und Stelle kennzeichnen, welche durch irgend einen Umstand erheblich von dem vorschriftsmässigen Zustande abweichen.

Ein derartiger Apparat von Professor P. H. Dudley, New-York, welcher zu dem bezeichneten Zwecke auf der New-York Central, Boston und Albany Bahn und anderen Hauptlinien verwendet ist, war auf der Eisenbahn-Ausstellung zu Chicago zu sehen.

Der Wagen ist bestimmt, von einer mit der Westinghouse Bremse versehenen Lokomotive als besonderer Zug mit 28 bis 32 km Geschwindigkeit in der Stunde über die zu untersuchende Strecke gefahren zu werden. Er gleicht einem amerikanischen Personenwagen auf zwei drehbaren Bockgestellen mit je 2 Achsen, deren jede etwa 6 t trägt, also den gewöhnlich vorkommenden Lasten entspricht. Etwa die Hälfte des Innenraumes wird durch einen Tisch eingenommen, über welchen die

für die Aufzeichnung bestimmten Papierbänder wandern; diese werden durch eine Zahnradübersetzung von den Wagenrädern bewegt, so dass die Geschwindigkeit der Abwicklung der Fahrgeschwindigkeit stets proportional ist. Ueber dem Tische ist ein Rahmen befestigt, welcher als Träger für die verschiedenen Aufzeichnungs-Stifte dient. Die Mechanismen, welche bei jeder vorkommenden Unregelmässigkeit die Stifte in Bewegung setzen, öffnen, wenn die Unregelmässigkeit ein durch verschiedene Einstellung nach Belieben zu bestimmendes Maass überschreitet, das Mundloch eines kleinen, mit Farbe gefüllten Cylinders, welcher unter dem 5,4 k auf 1 qcm betragenden Drucke der Westinghouse Bremse steht, und somit bei der geringsten Oeffnung sofort Farbe ausspritzt. Die mit der Unterhaltung beschäftigten Arbeiter brauchen nur auf diese Färbungen der Bettung zu achten, um die fehlerhaften Stellen sofort zu finden.

Ueber den Tisch laufen zwei Papierstreifen, von denen der eine die fortlaufende Darstellung aller Unregelmässigkeit, der zweite eine solche des Durchschnitts der Unregelmässigkeiten für je 1 mile aufnimmt.

Auf dem ersten Streifen zeichnet ein für gewöhnlich fester Stift eine gerade Linie, in welche jedoch durch den Druck der Hand auf den Stift jederzeit eine Marke eingeschaltet werden kann, welche die Lage irgend eines besonders bemerkenswerthen oder zu beachtenden Gegenstandes gegen die übrigen Aufzeichnungen festlegt; die Linie heisst daher location line.

Ein zweiter Stift zeichnet eine gerade Linie mit Einschaltung von Zeichen je nach Zurücklegung von 100', misst also gewissermaassen die Länge und legt die Punkte fest, auf welche sich die übrigen Aufzeichnungen beziehen. Eine dritte Aufzeichnung durch ein Stiftepaar veranschaulicht die Spurveränderungen dadurch, dass ein fester Stift eine gerade Linie zieht, von welcher der andere nach Maassgabe der Spurveränderungen abweicht, so dass Abweichung nach der einen Seite Verengung, nach der anderen Erweiterung in natürlicher Grösse angiebt.

Eine vierte Auftragung zeigt die Form der Oberfläche der linken Schiene, eine fünfte die Höhenlage beider Schienen zu einander, die sechste die Oberfläche der rechten Schiene, und der siebente und letzte Stift zeichnet eine gerade Linie mit Marken in konstantem Zeitzwischenraum, aus welcher für jeden Punkt der Fahrt die Fahrgeschwindigkeit des Wagens abgelesen werden kann.

Die besonders tief liegenden Stösse, welche durch Farbe gezeichnet sind, erscheinen noch als besondere Marken in den Auftragungen.

Der zweite Streifen ist bestimmt, ein Bild vom Zustande der ganzen Linie zu geben, zusammengesetzt aus den arithmetischen Mitteln für je 1 mile aus den Aufzeichnungen auf dem ersten Streifen. Er enthält für jede mile, aus den Schienenverzeichnissen entnommen, Alter und Bezugsquelle der Schienen; letztere wird durch in die mile-Abschnitte eingetragene Buchstaben bezeichnet. Es folgt weiter eine Darstellung der durchschnittlichen Durchbiegung der Schienen und Stösse pro mile, welche aus der Aufzeichnung der Schienenoberflächen und den Marken für besonders tiefliegende Punkte auf dem ersten Streifen entnommen, für jede mile durch ein Integratorwerk summirt, durch 176,

die Zahl der Schienen einer mile, getheilt werden und so das aufzutragende Resultat für die mile geben. Aus dem Ansteigen der erhaltenen Linie über ein gewisses, durch Erfahrung bald festzustellendes Minimum, welches einer bestunterhaltenen Strecke entspricht, erkennt man die Strecken, welche einer sorgfältigen Pflege besonders bedürftig sind. Diese Darstellung ist Approximate Amount of deflection of rails and points genannt.

Ein anderes Integratorwerk summirt ferner sämtliche Unebenheiten der Schienenoberfläche, also die Durchbiegungen und die Rauigkeiten des Materiales, und stellt in dem Mittel für eine Schiene aus den Schienen einer mile wieder die für diese Verhältnisse massgebende und von der schon benutzten Grundlinie aus aufzutragende Länge her. Es kann dabei vorkommen, dass die Ordinaten der letzten Auftragung gross, gleichzeitig die der vorhergehenden klein werden, wenn nämlich ein altes Gleis aus abgenutzten und verbogenen Schienen sorgfältig unterhalten ist. Diese Darstellung wird als «Condition of track» bezeichnet. Die Ordinaten des Raumes zwischen beiden von der gleichen Grundlinie aus aufgetragenen Darstellungen kann man als Maass des Zustandes der unbelasteten Schienen ansehen. Allgemeine Verbesserung der Unterhaltung zeigt sich in dem Näherrücken der Linie: Condition of track an die Basis bei wiederholten Fahrten des Wagens.

Weiter folgen die auf gleiche Weise erhaltenen Darstellungen des Durchschnittlichen Zustandes der Spur und der seitlichen Unregelmässigkeiten der Schienen für jede mile.

Das Bild des Zustandes der Bahn wird schliesslich noch durch Darstellungen der Reinheit der Bettung, der Unterhaltung der Gräben und der Entwässerung nach den Angaben der Bahnmeister ergänzt, so dass schliesslich die Güte der Strecken einer Linie auf einen Blick übersehen werden kann.

(Engineer 1884 I. p. 197.) B.

Normalprofile von Eisenbahnschienen.

Zur Förderung der Ermittlung eines zu allgemeiner Einführung geeigneten Schienenprofiles stellt Herr Professor Loewe in München Untersuchungen über die vortheilhafteste Form des Schienenprofiles an, deren wesentliche Ergebnisse im Folgenden wiedergegeben sind.

Den Untersuchungen wird im Gegensatze zu vielen frühern die auf's äusserste abgenutzte Schiene zu Grunde gelegt, der dann später die zweckmässigste Annutzungsfläche zugesetzt wird. Dieses äusserste Profil ist nun bezüglich seiner Hauptabmessungen durch langjährige Erfahrung in so enge Grenzen eingeschlossen, dass die Profilfläche nur noch wenig schwanken kann, namentlich kommen in der Höhe, dem Verhältnisse der Höhe zur Fussbreite, der geringsten äussern Fussdicke und der Stegdicke nur noch sehr geringe Schwankungen vor. Die gestellte Aufgabe beschränkt sich daher im Wesentlichen darauf, ein Profil bestimmter Höhe und wenigstens annähernd gegebener Querschnittsgrösse übrigens so zu formen, dass es möglichst tragfähig wird. Die durch Erfahrung feststehenden Schienenmaasse werden durch Zusammenstellung von 114 ausgeführten Profilen in drei Tabellen ermittelt.

Wenn theoretisch wirklich ein Maximum an Tragfähigkeit erreicht werden sollte, so müsste der Schwerpunkt des Profiles

in der halben Höhe liegen, und die horizontale Schwerpunktsachse müsste Symmetrieachse sein. Aus äussern Gründen muss aber der Kopf grössere Höhe bei geringerer Breite erhalten als der Fuss, wodurch eine Herabrückung des Schwerpunktes unter die Mitte und entsprechende Verkleinerung des Widerstandsmomentes unvermeidlich wird. Da letzteres aber bei geringen Verschiebungen des Schwerpunktes schon erheblich abnimmt, so muss ein vortheilhaftes Profil sich der Symmetrie zwischen Kopf und Fuss soweit wie irgend möglich nähern.

Es wird nun zunächst der Einfluss der Stellung eines hinzugefügten Flächenelementes der bestimmten Grösse $dx \cdot dy$ auf das Widerstandsmoment untersucht und gefunden, dass dieser Einfluss x proportional dem Ausdrücke $y^2 - y(2m - n_0) + m(m - n_0)$ ist, worin y der Abstand des zugefügten Theilchens von Fussunterkante, m den Abstand des Schwerpunktes von dieser Unterkante und n_0 die der Schienenoberkante entsprechende Kernweite des Profils bedeutet.

Diese Gleichung $x = y^2 - y(2m - n_0) + m(m - n_0)$ stellt, wenn x horizontal aufgetragen wird, eine Parabel mit horizontaler Achse dar, welche die vertikale Mittellinie der Schiene in den Höhen $y = m$ und $y = m - n_0$ schneidet, und ein klares Bild der Veränderung des Widerstandsmomentes durch Zufügung von $dx \cdot dy$ nach Maassgabe des gewählten Ortes giebt. Sie zeigt, dass die Vergrösserung des Fusses erheblich geringern Erfolg hat, als die des Kopfes, und dass Zufügungen zwischen den Höhen $m - n_0$ und m über der Unterkante sogar Verkleinerungen des Widerstandsmomentes bewirken. Danach ist die Frage entschieden, ob die Fussoberfläche bei gegebener Randstärke als einfache Schräge, oder als geknickte Linie, am Steg steiler, aussen flacher, ausgebildet werden soll. Die erstere Art bedingt mehr Fussquerschnitt, da Vergrösserung des Fussquerschnittes aber nach dem Gesagten weniger vortheilhaft ist, als die des Kopfes, so ist es besser, die einen kleinern Fuss gebende geknickte Oberfläche zu wählen und das so Ersparte dem Kopfe zuzusetzen.

Weiter wird für die Untersuchungen der Kopf oben eben angenommen, an den Ab- und Abrundungen nur die für den Spurkranz auf der Innenseite des Kopfes berücksichtigt und der Steg mit konstanter Dicke angenommen.

Nach den aufgeführten Profilen ist das Verhältniss der Fussbreite zur Höhe auf deutschen Bahnen im Durchschnitt 0,77, auf österreichisch-ungarischen 0,89, auf vielen fremdländischen 0,84, bei einer Reihe von Stahlschienen 0,80.

Bei den Untersuchungen wurde die Höhe des abgenutzten Stahlprofiles zu 12 cm, die Fussbreite zu 10,5 cm angenommen, was bei 1 cm Abnutzungshöhe anfänglich dem Verhältnisse 0,81 und 0,88 für das abgenutzte Profil entspricht. Als Kopfbreite wurde das auch bei Stahlschienen vielfach beibehaltene Maass von 6 cm gewählt, da ein Profil mit breitem Kopfe sich der anzustrebenden Symmetrie mehr nähern kann, als ein solches mit schmalen Kopfe. Die thunlichst einzuschränkende Stegstärke wurde auf das praktisch selten unterschrittene Maass von 1,2 cm gebracht, und für die Randstärke des Fusses wurde 0,8 cm beibehalten, obwohl einige neuere Stahlschienenprofile noch unter dieses Maass hinunter gehen. Die Lascenschrägen müssten, da die Kopfverstärkung besser wirkt, als die des

Fusses, am Kopfe eigentlich einen grösseren Winkel mit der Horizontalen bilden, als am Fusse; da so aber praktisch unzweckmässige Laschenformen entstanden, ist die Neigung an Kopf und Fuss gleich gemacht. Schliesslich ist der Knickpunkt der Fussoberfläche unter die Kopf flanken gelegt, so dass die Fusspunkte der Laschenschrägen am Fusse, wie bei den meisten ausgeführten Profilen, 6 cm auseinander liegen.

Die vergleichenden Untersuchungen bezogen sich auf die Neigungen der Laschenschrägen gegen die Horizontale

$$1 : 4, 1 : 3, 1 : 2,5 \text{ und } 1 : 2,$$

welche alle im Gebrauch sind, und es blieb nun also nur die Tiefe w_1 des Schnittpunktes der obern Laschenschrägen unter der Oberkante, und die Höhe v desjenigen der untern über der Unterkante zu bestimmen, wodurch das Profil dann festgelegt ist. Durch die Annahme von 6 cm als Entfernung der Füsse der Laschenschrägen, und 0,8 cm für die Randstärke ist nun v für die 4 Neigungen auf die Minimalwerthe

$$1,8 \text{ cm, } 2,05 \text{ cm, } 2,25 \text{ cm, } 2,55 \text{ cm}$$

gebracht.

Als Angriffsmoment der Belastungen wurde nach Winkler $M = 0,1888 \cdot P \cdot l$ für $P = 7000 \text{ kg}$ und $l = 100 \text{ cm}$ als $M = 132160$ eingeführt, und schliesslich die zulässige Beanspruchung der obern Faser auf 1100 kg auf 1 qcm festgesetzt. Es steht somit nun die Gleichung

$$132160 = 1100 \frac{J}{e}$$

zur Verfügung, in welcher e der Abstand des Schwerpunktes von der Oberkante ist, und welche, wenn für v die 4 oben gegebenen praktischen Minimalwerthe eingeführt werden, in J steckend nur die eine unbekannt w_1 enthält, die nun also behufs definitiver Festlegung des Profiles berechnet werden kann.

Diese Rechnung ist zunächst für die angegebenen Dimensionen durchgeführt, wobei sich Folgendes ergab:

	Höhe h_1	Fussbreite b	Kopfbreite.	Stegdick.	Neigung der Laschen.	$\frac{b}{h_1}$	v	w_1	Querschnitt.	Widerstandsmoment.	Spannung der obern Faser.
I a	12	10,5	6,0	1,2	1 : 4	0,88	1,8	2,8	35,9	119,3	1108
II a	"	"	"	"	1 : 3	"	2,05	2,95	36,38	119,3	1108
III a	"	"	"	"	1 : 2,5	"	2,25	3,05	36,68	119,0	1111
IV a	"	"	"	"	1 : 2	"	2,55	3,25	37,34	118,8	1113

Um den Einfluss der Veränderung der Fussbreite zu erkennen, wurde dann eine zweite Serie von 4 Profilen untersucht, für welche bei Beibehaltung der andern Maasse $b = 10 \text{ cm}$ $b/h_1 = 0,83$ angenommen ist.

	Höhe h_1	Fussbreite b	Kopfbreite.	Stegdick.	Neigung der Laschen.	$\frac{b}{h_1}$	v	w_1	Querschnitt.	Widerstandsmoment.	Spannung der obern Faser.
I b	12	10	6,0	1,2	1 : 4	0,83	1,80	2,80	35,44	118,5	1115
II b	"	"	"	"	1 : 3	"	2,05	2,95	35,92	118,4	1116
III b	"	"	"	"	1 : 2,5	"	2,25	3,10	36,46	118,8	1112
IV b	"	"	"	"	1 : 2	"	2,55	3,30	37,12	119,0	1111

Für neue Schienen ist bei 1 cm Abnutzungshöhe das Verhältniss $b/h_1 = 0,77$, wie es den deutschen Schienen entspricht. Diese Profile sind also etwas leichter, als die ersten.

Zur weitem Aufklärung wurde die Schienenhöhe bei einer dritten Serie auf $12,5 \text{ cm}$ erhöht, was für $b = 10,5$, dem Ver-

hältniss $b/h_1 = 0,84$ für abgenutzte und $0,78$ für neue Schienen entspricht. Bei der Ausrechnung ergaben sich nun Werthe für w_1 , welche für die Ausführung zu klein erschienen, es wurden daher bei dieser Serie die vier praktischen Minima für

$$w_1 : 2,6 \text{ cm, } 2,75 \text{ cm, } 2,85 \text{ cm und } 3,05 \text{ cm}$$

angenommen, und danach nun die Kopfbreite berechnet. Da sich aber zeigte, dass diese nun das zulässige Minimum nicht erreichte, wurde noch die Stegstärke auf $1,1 \text{ cm}$ ermässigt. Es ergab sich nun:

	h_1	b	Stegdick.	Neigung	$\frac{b}{h_1}$	v	w_1	Querschnitt.	Widerstandsmoment.	Spannung	
I c	12,5	10,5	5,8	1,1	1 : 4	0,84	1,8	2,60	34,33	118,9	1112
II c	"	"	"	"	1 : 3	"	2,05	2,75	34,85	118,8	1113
III c	"	"	"	"	1 : 2,5	"	2,25	2,85	35,18	118,3	1117
IV c	"	"	"	"	1 : 2	"	2,55	3,05	35,92	118,5	1115

Hätte man nun die Schienenhöhe noch vergrössert, so wäre die Kopfbreite bei der Unmöglichkeit die übrigen Maasse noch wesentlich einzuschränken, unter $5,8$ gesunken, also zu klein geworden. Die Profile c sind die leichtesten.

Als Ergebniss der Untersuchungen ist also Folgendes festgestellt:

- 1) Beim Entwurfe eines ausgenutzten Profils muss man sich zuerst nach Maassgabe vorliegender Erfahrungen über das Verhältniss b/h_1 schlüssig machen.
- 2) Stegdicke und Fussrandstärke sind so gering zu machen, wie Fabrikation, Befestigung und Laschung der Schienen erlauben.
- 3) Da der Schwerpunkt des abgenutzten Profiles immer unter der Mitte liegt, so ist geknickte Form der Fussoberfläche, und die Fusshöhe im Schnitte der Laschenschrägen thunlichst niedrig zu wählen. Für die Laschenschrägen sind die 4 in der Rechnung aufgeführten Neigungen empfehlenswerth.
- 4) Auch der Kopf ist so niedrig zu wählen, wie praktische Rücksichten erlauben. Die Profile c geben die wahrscheinlichen Minima.
- 5) Flachere Neigung der Laschenschrägen giebt leichtere Profile, am günstigsten wäre flachere Neigung im Fusse, steilere im Kopfe, doch sprechen bei der Wahl dieser Anordnung wesentliche andere Rücksichten mit.
- 6) Nachdem die Grössen so festgelegt sind, stehen noch Kopfbreite und Schienenhöhe in Wechselbeziehung, doch giebt die geringste, praktisch zulässige Kopfbreite als Maximum der Höhe der ausgenutzten Schiene $12,5 \text{ cm}$.

Danach giebt sich für ein Hauptbahnprofil als geringster Querschnitt $34,5 \text{ qcm}$ bei 27 kg Gewicht und 119 Widerstandsmoment in Centimeter.

Weiter wird nun untersucht, welche Abnutzungshöhe den 12 oben festgestellten Profilen zweckmässig zu geben ist. Diese Untersuchung benutzt die von Boedeker (Deutsche Bauzeitung 1879, pag. 269) entwickelten Formeln bei den jährlichen Abnutzungsmaassen von $5, 10$ und 20 qmm für leichten, mittleren und schweren Verkehr, und setzt ferner die Beschaffungskosten von 1 qmm Schiene auf 1 km Länge mit $1,4 \text{ M.}$, den Altwerth desselben mit $0,49 \text{ M.}$, die Kosten für die Auswechslung von 1 km Schienenstrang mit 70 M. und den Zinsfuss mit 4% an.

Als Resultat der in Tabellenform zusammengestellten Ausrechnungen für 1,0 cm 0,9 cm 0,8 cm 0,7 cm und 0,6 cm Abnutzungshöhe für jedes der 12 Profile, jedes Mal für 5,10 und 20 qmm jährlicher Abnutzungsfläche, also als Ergebniss aus 180 Werthen, folgt, dass bei geringem Verkehre (jährliche Abnutzung 5 qmm) die Profile Ia bis IVa und Ib bis IVb am besten 0,7 cm, die Ic bis IVc am besten 0,8 cm, bei einem 10 qmm Jahresabnutzung aber schon alle 12 Profile mindestens 1,0 cm Abnutzungshöhe haben müssen. Ferner zeigt sich hier, dass vom rein ökonomischen Standpunkte bezüglich des Verbrauchs an Schienen die flachen geneigten Laschenflächen die besten sind.

Schliesslich sind die vier Profile Ic bis IVc aufgetragen, mit den nöthigen Ab- und Ausrundungen, sowie den Abnutzungsflächen versehen, und in zweiter Tabelle nochmals bezüglich aller Maass-, Tragfähigkeits- und Kostenverhältnisse vergleichend zusammengestellt. Diese Tabellen enthalten zugleich diejenigen praktisch ausgeführten Profile, welche mit den gewonnenen Resultaten am besten übereinstimmen, nämlich 1) das neue Stahlschienenprofil No. 7 der preussischen Staatsbahnen, 2) das danach entstandene Profil von D. Miller und 3) das neue Stahlschienenprofil der württembergischen Staatsbahnen.

(Zeitschrift für Baukunde 1884, pag. 69.) B.

Bahnhofseinrichtungen.

Neues Empfangsgebäude der Oesterreichischen Südbahn zu Triest.

Nach der Allgemeinen Bauzeitung 1884 S. 20—23 hat das neue Empfangsgebäude zu Triest einen U-förmigen Grundriss erhalten, zwischen deren Schenkeln ein Hallenbau von 31^m Breite für 4 Gleise und 3 Perrons angeordnet ist. Der Kopfbau ist mit einer grossen Eintrittshalle mit Raum zur Durchsicht und Aufnahme des Gepäcks, Aborten, Zugängen zu den Warterräumen und Schaltern ausgestattet. Die Wartesäle und Diensträume befinden sich im linksseitigen Langbaue, im rechtsseitigen der Ausgang, die Gepäckabgabe, die Kassen und Nebenräume. Die Gesamtbaukosten werden mit 1070000 Mark angegeben. Unsere Quelle enthält genaue Abbildungen. K.

Vorrichtung zur Entdeckung aufgeschnittener Weichen in centralisirten Bahnhöfen.

Das Aufschneiden centralisirter Weichen wird vom Rangirpersonale gar nicht, vom Apparätwärter nur am schweren Gang des Weichenhebels bemerkt. Es kann nun vorkommen, dass eine nebst Signal schon für eine Durchfahrt eingestellte Weiche noch aufgeschnitten wird, womit dann die Vermeidung eines verkehrten Laufes abgeschnitten ist. Auf dem nach Henning's System centralisirten Münchener Ostbahnhofe ist daher eine Vorkehrung angebracht, welche das Aufschneiden dem Personale anzeigt.

Es sind 2 kleine Platten auf den Verbiegungs- und Verriegelungsbogen (Schwanenhals) in der Verbindungsstange der beiden Zungen genietet, von denen bei geöffneter oder geschlossener Weiche je eine dem Ende einer ihrer Dicke an Tiefe gleichen Ausschnittes in der Oberkante des aufstehenden Schenkels eines auf die unterliegende Querschwelle genieteten Winkels der Stellung nach entspricht, ohne jedoch in den Ausschnitt hineinzufragen. Unter den Schwanenhals ist eine dritte breitere Platte genietet, deren Kante dicht vor dem Zündstifte einer in gleicher Höhe mit ihr an dem oben erwähnten Winkel befestigten Lefaucheux-Patrone liegt. Wird nun in Folge Aufschneidens der Schwanenhals verbogen, so bringt die untere Platte die Patrone zur Explosion, das Rangirpersonal aufmerksam machend, und gleichzeitig schiebt sich eine der obern Platten so in den Ausschnitt des Winkeleisens, dass wenn der Apparätwärter versucht den betreffenden Hebel umzulegen, er absoluten Widerstand findet.

Um die Anordnung noch wirksamer zu machen, ist dem Wärter vorgeschrieben, jede Weiche, welche schon längere Zeit für eine gerade einzustellende Fahrt richtig gestanden hat, doppelt umzulegen, da er die inzwischen etwa erfolgte Aufschneidung trotz der Hemmvorrichtung nicht erkennen würde. Vollkommen ist diese Sicherungsmaassregel zwar nicht, da man den Wärter zur regelmässigen Durchführung des doppelten Umlegens nicht zwingen kann, immerhin ermässigt sie aber die Gefahr so weit, dass sie den Aufwand von 10 Mark für eine Weiche rechtfertigt.

(Zeitschrift für Baukunde 1884 p. 93.) B.

Perron-Überdachung des Bahnhofes Bellinzona an der Gotthardbahn.

Dieselbe war nach der Schweizerischen Bauzeitung, März 1884 S. 77, ursprünglich nicht vorgesehen, und wurde erst nachträglich nach der durchgehenden Verkehrseröffnung der Gotthardbahn ausgeführt. Der Hauptperron am Empfangsgebäude und der dazu parallele Zwischenperron haben getrennte Dächer erhalten; beide von je 110^m Länge sind an zwei Stellen durch je ein kurzes Querdach verbunden. Die Säulen zur Unterstützung sind aus Quadranteisen und Blechen zusammen verbunden; die Dachbinder und die Längsverbindungen bilden die natürliche Verlängerung der Constructionselemente der Säulen. Nach den Gesamtkosten von rund 49000 Mark berechnet sich der Quadratmeter überdeckte Grundfläche mit 31,2 Mark. Unsere Quelle enthält Abbild. K.

Der neue Centralbahnhof der Hessischen Ludwigsbahn in Mainz.

In der Nacht vom 14. zum 15. October sind sämmtliche in Mainz einmündende Eisenbahnlinien mit den Gleisen des neuen Centralbahnhofes in Verbindung gebracht und hierdurch die Verkehrsverhältnisse des wichtigen Platzes ganz bedeutend gefördert worden. Innerhalb der eng bebauten Festung konnte das Terrain für den alten Bahnhof nur durch Beseitigung von Gebäuden und Festungswerken bezw. durch Einengung des Rheinstromes gewonnen werden. Unter solchen Verhältnissen entstand der alte Mainzer Bahnhof, welcher besonders in seinen Einrichtungen für den Personenverkehr den heutigen Bedürfnissen nicht mehr entsprach, und am allerwenigsten in seinem äusseren Ansehen den berechtigten Wünschen des Publikums

genügte. Nur der Umstand, dass die ältere Anlage dem jeweiligen unmittelbaren Bedürfnisse angepasst war, ermöglichte überhaupt die Bewältigung des grossen Mainzer Bahnhofsverkehrs. Wer heute die grossartige neue Bahnstation der Hessischen Ludwigsbahn sieht, wird erst darüber klar werden, mit welchen geringen Mitteln und Einrichtungen der alte Bahnhof diesen grossen Verkehr hat bewältigen müssen. In Mainz laufen nämlich täglich nach und von 6 Linien 152 Züge aus und ein, darunter 34 Schnellzüge und 62 gewöhnliche Personenzüge. Mitunter besorgen 5 und 6 Züge zu gleicher Zeit ihre Anschlüsse. Bei dem sehr knappen Raum mussten allerdings die Reisenden sich zwischen Wagen und Maschinen durchdrängen, so dass es in der That überraschen muss, dass in der langen Reihe von Jahren im Bahnhof Mainz fast gar keine Beschädigungen von Reisenden vorgekommen sind.

Ursprünglich bestand die Absicht, den nöthigen Grund und Boden für die auf die Dauer unumgängliche Vergrösserung und Verbesserung des Bahnhofs dem Rhein abzurufen. Die bedeutenden Uferanschlüpfungen, auf welchen heute die prächtigen Kaibauten, die Stadthalle u. s. w. stehen, wurden auf Grund eines Vertrags zwischen Bahn und Stadt bereits Ende der 60er Jahre begonnen. Damals bestand die Absicht, den Bahnhof, welcher sich jetzt am äussersten südöstlichen Ende der Stadt befindet, mehr nach der Mitte der Stadt in die Nähe des Fischthores zu verlegen. Dann aber wäre der Verkehr zwischen der Stadt und dem Rhein durch eine grosse Anzahl von Bahnübergängen im Niveau sehr gestört worden. Unterführungen konnten ja mit Rücksicht auf das Hochwasser nicht hergestellt werden und für Ueberführungen waren die Terrainverhältnisse zu ungünstig. Das Project ferner, die Bahn hoch zu legen, war ebenfalls nicht ausführbar, da durch einen Bahndamm der ganzen Stadt jede Aussicht und Entwicklung abgeschnitten worden wäre.

Erst nach dem Abschluss der langwierigen Verhandlungen zur endlichen Erweiterung der Festung, welche die Stadt schliesslich gegen Zahlung von 4 000 000 fl. von der Preussischen Militär-Verwaltung erlangte, nahm die Bahnhofsfrage eine ganz andere Richtung. Inzwischen war auch das Project der Linie Mainz-Wiesbaden, welches heute noch nicht ausgeführt ist, in Aufnahme gekommen. Diese Linie hätte vom alten Bahnhof aus auch nur vermittelt einer am Rhein und der ganzen Stadt entlang bis zur Rheinbrücke aufsteigenden Rampe ausgeführt werden können. Unter diesen Verhältnissen entschloss man sich endlich zur radicalen Lösung der Bahnhofsfrage und projectirte die vollständige Verlegung des Bahnhofs und die Führung der Linien um die westliche Seite der Stadt, jedoch innerhalb der Festung. Nach langen Verhandlungen kam im September 1874 der sog. Umführungsvertrag zwischen der Stadt Mainz und der Ludwigsbahn zu Stande, welcher inzwischen durch einen Zusatzvertrag vom Januar 1876 theilweise amendirt, die Grundlage der am 15. October in Betrieb gekommenen ausgedehnten Neubauten bildete. Der alte Bahnhof wurde am gleichen Tage verlassen, so dass das nunmehr frei gewordene Terrain desselben baulichen Zwecken übergeben werden kann, zu welchen es sich vermöge seiner Lage zwischen einem verkehrsreichen Stadttheil und dem Rhein vorzüglich eignet. Nur

die Locomotivwerkstätte soll vorerst noch an der alten Stelle verbleiben.

Was die Grössenverhältnisse der alten und der neuen Anlage angeht, so umfasste der alte Bahnhof im Ganzen eine Fläche von 143 260 qm, während der neue Bahnhof einen Flächenraum von 305 120 qm = 30,5 h^a gleich nahezu 120 Preuss. Morgen bedeckt. Ueber die neue Richtung der Zufuhrgleise in den Bahnhof ist Folgendes zu sagen: Die Linie von Frankfurt bezw. Darmstadt, sowie die Linie von Worms verlassen von der Rheinbrücke an ihre seitherigen Richtungen. Erstere durchschneidet ziemlich horizontal den unter dem Namen »Neue Anlage« bekannten prächtigen Park und trifft am Eingange desselben mit der Wormser Linie, welche von Weisenau ab ansteigt, zusammen. Beide Strecken überbrücken mit 19^m Spannweite die Strasse und treten zusammen durch vier Festungsthore in die innere Stadt. Unmittelbar hinter den Festungswerken befindet sich die Haltestelle »Neuthor«, welche den Personenverkehr des südöstlichen Stadttheils vermitteln soll. Von hier beginnt der etwa 1200^m lange, die älteren Stadttheile in einem Bogen, theilweise unter den Festungswerken herumführende Tunnel, welcher in der Gegend des früheren Münsterthores ausmündet. Dann folgen die grossen Anlagen des Centralbahnhofs, welcher bis zu der neuen westlichen Umwallung der Stadt reicht. Die Bahnen nach Bingen und Alzey durchbrechen die Festungswerke und münden kurz vor Mombach bezw. Gonzenheim in die alten Linien ein. Dies ist die allgemeine Situation des neuen Centralbahnhofs, für welchen, wie wir weiter sehen werden, sowohl in technischer als auch in künstlerischer Hinsicht alle Mittel angewendet worden sind. In der That ist die neue Bahnstation in ihrer Disposition wie in der Ausführung ganz vorzüglich, namentlich ist die Anordnung mit Rücksicht auf die verhältnissmässig geringe Breite des Bahnhofsterrains eine durchaus musterhafte. Auch für die Betriebssicherheit des neuen Bahnhofs ist in jeder nur möglichen Weise gesorgt. Wenn auch wie überall, wo grosse Veränderungen im Verkehrsleben einer Stadt durchgeführt werden, sich stellenweise der neuen Anlage wenig günstige Interessen geltend machen, so wird doch auf die Dauer nicht verkannt werden können, dass das jetzt vollendete grosse Werk dem Gesamtinteresse der Stadt Mainz durchaus entspricht. Wir können diese Meinung mit um so grösserer Sicherheit aussprechen, als die Ludwigsbahn bemüht gewesen ist, auch den Interessen des südöstlichen Stadttheils nach Möglichkeit Rechnung zu tragen. In der That ist der Bahnhof der Haltestelle »Neuthor« der Art eingerichtet, dass manche grössere Stadt, welche nur einen Bahnhof hat, mit solchen Einrichtungen sehr zufrieden sein würde.

Von der Haltestelle »Neuthor« ab gehen die vier Gleise der Wormser und Aschaffener Linie zusammen in zwei Gleisen durch den Tunnel, welcher etwa $3\frac{1}{4}$ m Gefälle hat. Der Tunnel ist 8,4^m breit und vom Planum aus 6^m hoch, er ist auch in der Sohle vollständig mit Quadern ausgewölbt und mit zwei Luftschächten zur Ventilation versehen. Der Tunnelbau wurde im September 1881 begonnen und war in verschiedener Beziehung äusserst schwierig, so dass die bereits im Juli 1883 erfolgte Vollendung der Arnoldi'schen Bauunternehmung alle Ehre macht. Das eigentliche Terrain des neuen Bahnhofs

reicht nun vom Ausgang des Tunnels bis zur neuen Festungs-Umwallung in einer Länge von etwa 2 km. Im Personenbahnhof hat es einschliesslich der Gebäude eine Breite von 90^m. Dieses Terrain ist fast horizontal und nur nach der Umwallung hin etwas abfallend, direct hinter dem Festungswall geht die eine Linie nach Mombach, um sich mit der alten Binger Strecke zu vereinigen, während die andere Linie im Bogen nach Alzey abzweigt. Innerhalb der Festung ist die Abzweigung für die Strecke Mainz-Wiesbaden vorgesehen. Vom Tunnel bis zum Empfangsgebäude reicht ein bis 20^m tiefer Einschnitt, welcher mit Stützmauern umgeben ist. Das Terrain nördlich vom Empfangsgebäude dagegen musste durchschnittlich 5^m hoch angeschüttet werden, es war hierzu etwa 1 Million Cubikmeter Erdmasse erforderlich, welche grösstentheils aus dem sogenannten »Kleinen Sand« entnommen wurden. Zwischen Tunnel und Empfangsgebäude befindet sich die Ueberführung für die Binger Strasse, ferner sind im Neustadtterrain zwei Unterführungen in Eisenconstruction hergestellt, so dass sich innerhalb des ganzen Bahnhofsterrains nicht ein einziger Planübergang befindet. Die Anschüttungsarbeiten wurden im Centralbahnhof im Mai 1882, der Haupttransport der Erdmassen aber erst im November 1882 begonnen, während die Arbeiten auf der westlichen Tunnelseite erst im Januar 1883 aufgenommen wurden. In guter Jahreszeit wurden täglich bis zu 2000 cbm Erdmasse transportirt, ausserdem wurden in der Hauptbauperiode 1883 bis zu 5000 cbm monatlich Constructionsarbeiten in Stein ausgeführt. Es ist also ganz Ausserordentliches geleistet worden.

An Gleisen befinden sich im Centralbahnhof sechs Gleise für den Personenverkehr und zwei durchgehende Gleise für den Güterverkehr. Der ganze Bahnhof hat 32 km Gleise, welche sämmtlich auf eisernen Querschwellen liegen. Zur Sicherstellung des Betriebs sind im Ganzen drei Centralweichenstellungen mit je einem Weichenthurm eingerichtet worden. Die erste Gruppe befindet sich bei der Haltestelle »Neuthor«, die zweite Gruppe am Ausgang des Tunnels im Centralbahnhof, die dritte Gruppe endlich im Güterbahnhof. Diese drei Centralweichenstellungen sind durch electriche Blokierung unter einander und mit dem Stationsgebäude verbunden, so dass von keiner Seite ein Zug ohne vollständige Sicherheit in den Centralbahnhof gelangen kann. Zwischen dem Tunnelausgang und dem Empfangsgebäude sind zwei Locomotivschuppen erbaut worden, von denen der eine Raum für 40 Locomotiven und der andere Raum für 6 im Dienst stehende Locomotiven gewährt. Ausserdem befindet sich hier eine Kohlengasfabrik für die Bahnhofsbeleuchtung und eine Oelgasfabrik für die Waggonbeleuchtung sowie eine Station für electriche Beleuchtung. Diese Station versorgt 24 Siemens'sche Bogenlampen von je 800 Kerzen nomineller Lichtstärke mit electricchem Strom. 16 dieser Lampen erleuchten die Perronhalle, eine das Vestibül des Empfangsgebäudes, vier den Vorplatz vor dem Empfangsgebäude und endlich drei Lampen das Terrain zwischen Tunnel und Empfangsgebäude. Die sämmtlichen vorerwähnten Gebäude sind sehr solide nur in Stein und Eisenconstruction ausgeführt. Zwei grosse Reservoirs versorgen die Bahnhofsgebäude mit Trinkwasser und die Maschinengebäude mit Rheinwasser, welches letztere in einer Röhrenleitung durch den Tunnel geführt wird.

Von der Ueberführung der Binger Strasse aus hat man einen prächtigen Blick auf die 300^m lange Perronhalle, welche eine Spannweite von 42^m besitzt und in sehr leichter und eleganter Eisenconstruction ausgeführt ist. Die Halle macht namentlich auch durch ihre Helligkeit einen sehr freundlichen Eindruck. Die Construction wurde von der Süddeutschen Brückenbau-Gesellschaft in Gustavsburg ausgeführt. Die Mainzer Perronhalle ist jetzt die längste Halle in Europa, so dass Mainz jetzt neben seiner in Deutschland grössten Stadthalle auch dieses Unikum einer Perronhalle aufzuweisen hat. Innerhalb der Perronhalle ist ein Planübergang vorhanden, welcher übrigens unter Verschluss gehalten und nur zum Transport von Gepäck und bei dem nur sehr wenig Zeit lassenden Schnellzugsverkehr benutzt wird. Der übrige Verkehr zwischen den Gleisen wird durch zwei sehr elegant eingerichtete Perronunterführungen vermittelt, deren bequeme Treppen sowie auch die Wände und Fussböden mit Mettlacher Platten belegt sind. Die Unterführungen haben ebenfalls wie die Perronhalle sehr gutes Licht. Der Perron soll später einen Asphaltboden erhalten, vorläufig ist der Fussboden nur in Beton mit Cementabstrich ausgeführt.

Wir kommen nun zu dem Hauptempfangsgebäude, welches nicht nur in seiner Architektur, sondern auch in seiner ganzen inneren Einrichtung sich sehr vortheilhaft vor anderen grossen Bahnhofsbauten der Neuzeit auszeichnet. Die Sohle des Gebäudes liegt etwas mehr als 10^m über Mainzer Pegel, seine Länge beträgt 134^m, seine grösste Tiefe 26^m. Das sehr schön ausgestattete Vestibül ist 20^m breit, 15^m tief und 14¹/₂^m hoch, die Wartesäle haben eine Höhe von 8,4^m. Südlich vom Hauptgebäude liegt das Post- und Dienstgebäude, nördlich die Eilguthalle mit der Eilgut-Expedition und der Zollabfertigungsstelle. Der Grundriss des Empfangsgebäudes zeigt eine sehr praktische Einrichtung. Beim Eintritt in das Vestibül sehen wir rechts und links die Billetschalter und dem Eingang gegenüber die Gepäck-Expedition. Sodann führt der Korridor auf der rechten Seite zum Wartesaal und zur Restauration I/II. Classe, sowie zum Salon für Nichtraucher, während man durch den linksseitigen Corridor zum Wartesaal III. Classe und zum Wartezimmer III. Classe für Nichtraucher gelangt. Vom linksseitigen Corridor führt eine Passage nach dem Perron, so dass man beim Eintritt in das Vestibül nichts von der bei anderen Bahnhofsbauten unvermeidlichen, durch die directe Verbindung des Einganges mit dem Perron hervorgerufenen Zugluft spürt. Im südlichen Eckbau des Empfangsgebäudes befinden sich zu ebener Erde die Dienstlocalitäten und im oberen Stockwerk Wohnungen, während im nördlichen Flügelbau zu ebener Erde die von der Firma Bembé mit ausgesuchtem Geschmack ausgestatteten Fürstenzimmer und einige ausserdem reservirte Räume und im oberen Stockwerk ebenfalls Wohnungen belegen sind. Der ganze Hauptbau ist mit Souterrainräumen versehen. Die Heizung des Gebäudes geschieht durch eine Luftheizung mit Ventilation nach System Käuffer, die Beleuchtung ferner der inneren Räume durch Krause'sche Intensiv-Gasbrenner. Die ganze innere Ausstattung der Räume, welche in keiner Beziehung etwas zu wünschen übrig lässt, wurde von Mainzer Firmen ausgeführt, speciell die Parquetböden lieferte die Firma A. Bembé. Die Corridore sind sehr zweckmässig mit Mettlacher Platten belegt.

Die Façade des Gebäudes ist in edlem Renaissancestil gehalten, sie wurde wie auch die Nachbargebäude aus Heilbronner Steinen in massivem Quaderbau ausgeführt. Die Bildhauerarbeiten und der figürliche Schmuck der Façade rühren von dem Bildhauer Scholl her, welcher auch die die Façade krönenden Statuen der Genien des Dampfes und der Electricität vorzüglich ausgeführt hat. Den monumentalen Schmuck des Gebäudes dagegen hat Bildhauer Barch mit vielem Geschmack vollendet. Die Façade macht daher einen äusserst angenehmen und harmonischen Eindruck, welchen nicht viele Bahnhofsbauten aufzuweisen haben. Auch das Vestibül ist künstlerisch ausgestattet, die vier Schlusssteine desselben zeigen die Figuren der Germania, der Moguntia, sowie des Rheines und des Maines, während die Wände mit den Wappen der von den Linien der Hessischen Ludwigsbahn berührten grösseren Städte geschmückt sind. So kann man denn mit Recht sagen, dass der leitende Architekt Berdelle hier ein architektonisches Werk geschaffen hat, welches sowohl seines monumentalen Eindruckes als auch wegen seiner zweckmässigen Einrichtung alle Anerkennung verdient. Dazu kommt, dass der Bau, welcher erst im Juli 1882 begonnen wurde, in so kurzer Zeit vollendet worden ist.

In dem nördlich vom Empfangsgebäude eingerichteten Güterbahnhof, dessen grösste Breite 220^m beträgt, befinden sich riesige, ganz in Stein und Eisen ausgeführte Güterhallen. Dieselben sind im Ganzen 250^m lang und 15^m breit; an diese schliessen sich die Oelhalle zum Lagern von Petroleum, sowie die zum Vermethen bestimmte Sammelgut- und Weinhalle. Auch mit der Verlegung der im alten Bahnhof befindlichen Lagerhäuser für Getreide ist bereits begonnen worden. Das 60^m lange Gebäude der Güter-Expedition hat eine Zufahrt von der Mombacher Strasse, von welcher aus die Verbindung mit der Neustadt durch eine grosse Unterführung hergestellt ist. Die Güterhalle

schliesst sich direct an dieses Gebäude an. Der Platz zwischen der Güterhalle und der Mombacher Strasse dient für Freiladegleise und für Lagerplätze. Für die Erleichterung des Verkehrs der Güter-Expedition mit der Neustadt ist ein eiserner Steg projectirt. Das Ganze macht einen sehr grossartigen Eindruck, der Plan zu der gesammten Bahnhofsanlage ist von dem Geheimen Baurath Kramer mit ausserordentlichem technischen Verständniss entworfen und unter der Leitung des Ingenieurs Krauss mit grosser Energie und Aufbietung aller technischen Hilfsmittel ausgeführt worden. Die Gesamtkosten der neuen Bahnhofsanlage werden auf etwa 18 Millionen Mark angegeben.

Am 15. October ist nun der Betrieb eröffnet worden. Im alten Bahnhof ist nur noch das Gleise von der Wormser Linie nach den bestehenden Werkstätten und von Station Mombach bis nach dem am Hafen liegenden Zollhof in Benutzung geblieben. Für die Verbreiterung der Rheinstrasse und die Herstellung der Bauquadraten ist also sofort der nöthige Raum vorhanden. Um den Güterverkehr des südöstlichen Stadttheils zu erleichtern, will man eine Annahmestelle für Güter ausserhalb der Festung zwischen Rheinbrücke und Gaustrasse einrichten. Vom 15. October ab hat der neue Bahnhof eine Omnibusverbindung mit Gepäckbeförderung nach dem Traject erhalten, sollte die Trajectverbindung eingestellt werden, so würde man später die Omnibusverbindung über die neue feste Brücke nach Castel gehen lassen können. Ausserdem hat die Mainzer Pferdebahn eine vom Münsterplatz abzweigende Linie nach dem neuen Centralbahnhof gebaut, so dass für den Verkehr mit der inneren Stadt genügend gesorgt ist. Es bleibt nur zu wünschen, dass die mit so grossen Opfern hergestellten grossartigen neuen Anlagen sich in jeder Beziehung bewähren und dem Verkehr der Stadt Mainz sowohl als auch der Hessischen Ludwigsbahn eine grossartige Förderung bringen mögen! K.

Maschinen- und Wagenwesen.

Bemerkungen über Locomotivsteuerungen.

Von R. Helmholtz vorgetragen im Bayerischen Bezirksverein Deutscher Ingenieure in der Versammlung zu München am 4. Januar 1884.

Nach allgemeinen Erörterungen über die drei lange Zeit allein üblichen Steuerungsanordnungen von Stephenson, Gooch und Allan bespricht derselbe den Einfluss des Federspieles der Triebachse auf die Steuerung, zunächst unter Zugrundelegung einer horizontalen Anordnung derselben. Es zeige sich, dass nur die Stephenson'sche Steuerung dadurch nicht oder vielmehr nahezu nicht beeinflusst werde, weil bei ihr der Verbindungspunkt zwischen dem mit dem Rahmen fest verbundenen und dem an einem Ende federnden Theile der Steuerung, nämlich der Couliissensteinbolzen, stets in der Horizontalebene des Cylindermittels liege, so dass die hierzu rechtwinkligen Bewegungen des Triebachsmittels aus dieser Ebene nach oben oder unten nur ganz unmerkliche Aenderungen der Entfernung zwischen Mitte Achse und Mitte Schieberspiegel verursachen. Anders verhalte sich dies bei den Steuerungen von Gooch und Allan; bei denselben sei die obige Lage des Couliissensteines nur in der Mittelstellung des Steuerhebels vorhanden. Je mehr

die Steuerung nach vorwärts oder rückwärts ausgelegt werde, desto mehr entferne sich der Couliissenstein aus der genannten Horizontalebene; die Steuerung arbeite dann in einer nach oben oder unten gebrochenen Mittellinie, und senkrechte Abweichungen des Achsmittels aus der normalen Lage ergeben bereits merkliche Veränderungen der nach der gebrochenen Linie gemessenen Entfernung zwischen Mitte Achse und Mitte Schieberspiegel, so dass diese Steuerungen bei nicht richtiger Höhenlage der Triebachse schlecht zu regeln seien. Bei Gooch sei dieser Fehler wegen der stärkeren Brechung der Mittellinie grösser als bei Allan. Der Vortragende hält, neben ihrer grösseren Einfachheit, die obige Eigenschaft der Stephenson-Steuerung für einen grundsätzlichen Vortheil derselben vor den beiden anderen, bemerkt jedoch, dass die Sache praktisch ganz ohne Einfluss sei, so lange es sich um waagrecht angeordnete Steuerungen und um Maschinen mit gleichbleibender Tragfederbelastung handle.

Derselbe geht darauf über zu den Steuerungen mit geneigter Mittellinie. Zur Annahme einer solchen sei man bei den genannten 3 Steuerungssystemen genöthigt, sobald die Steuerung aussen und dem gemäss der Schieberspiegel über dem Cylinder

liege, wenn man nicht durch Einschaltung neuer Theile Verwicklungen in den Mechanismus hineinbringen wolle. Eine Steuerung mit geneigter Mittellinie werde durch das Federspiel immer beeinflusst, da ein Heben der Triebachse stets ein Vorwärtsschieben, ein Senken derselben stets ein Zurückziehen des Schiebers zur Folge habe. Bei Allan und bei Gooch werden die hierdurch bedingten Fehler grösser als bei Stephenson, weil sich in der einen Fahrriichtung der Neigungswinkel der gebrochenen Mittellinie zu der ohnehin vorhandenen Neigung addire. Locomotivsteuerungen mit geneigten Mittellinien seien daher, streng genommen, grundsätzlich zu verwerfen, namentlich bei Maschinen mit veränderlicher Tragfederbelastung und damit veränderlicher Höhenlage der Triebachse, d. h. bei Tendermaschinen.

Um an einem der Praxis entnommenen Beispiele zu zeigen, dass sich die dadurch entstehenden Fehler thatsächlich unangenehm bemerkbar machen können, erwähnt der Redner eine Tenderlocomotive von 42 t Dienstgewicht, wovon 6 t auf die Räder und Achsen und 7,5 t auf die Vorräthe an Speisewasser und Kohlen zu rechnen seien. Die Belastung jeder der 6 Tragfedern sei dabei, gleichmässige Lastvertheilung vorausgesetzt, bei der dienstfähigen Maschine mit vollen Vorräthen $= \frac{42-6}{6} = 6$ t, bei der dienstfähigen Maschine ohne Vorräthe $= \frac{42-(6+7,5)}{6} = 4,75$ t. Haben nun die Federn bei der Belastung von 6 t eine Einsenkung von 48^{mm}, so betrage die Einsenkung bei der Belastung von 4,75 t: $48 \times \frac{4,75}{6} = 38$ mm. Dies ergebe einen Unterschied in der Höhenlage der Achsen von 10^{mm}, was bei einer Neigung der Steuerungsmittellinie von 1:6 eine Verschiebung der Schieber um $\frac{10}{6} = 1,7$ mm zur Folge habe. Dass eine solche Verschiebung bereits einen sehr merklichen Einfluss auf die Dampfvertheilung bei kleinen Füllungsgraden habe, wisse jeder, der mit der Regelung von Steuerungen zu thun gehabt habe. In Wirklichkeit seien übrigens diese Fehler in Folge ungleicher Vertheilung der Vorräthe und daraus entstehender Schrägstellung der Maschine, ferner in Folge allmählichen Setzens der Tragfedern, ohne dass die Steuerung nachgeregelt werde, oft grösser, als die obige Rechnung ergebe. Geneigte Steuerungen bei Tendermaschinen solle man daher nur dann anwenden, wenn die Entfernung der Triebachse vom Cylinder gross sei und die Neigung demzufolge nur eine geringe zu sein brauche; wenn ferner die Vorräthe an Wasser und Kohlen nicht sehr gross seien, and wenn endlich die Maschine für keine grosse Fahrgeschwindigkeit bestimmt sei, so dass man ziemlich starre Tragfedern anwenden dürfe.

Als Beispiel, wie bei oben liegendem Schieberkasten die schräge Anordnung der Steuerung vermieden werden könne, führt der Vortragende die stereotype Stephenson-Steuerung der amerikanischen Locomotiven mit senkrechtem Umkehrhebel (rocking lever) an. Bei diesen Steuerungen falle der besprochene Fehler ganz fort; jedoch komme in dem Umkehrhebel, dessen mittlerer Drehzapfen dauernd einen der doppelten Schieberreibung gleichkommenden Druck auszuhalten habe, ein nicht

gerade sehr angenehmes Constructionsmitglied hinzu. Bei uns finde man diese Anordnung fast gar nicht mehr.

Allan- und Gooch-Steuerungen in Verbindung mit dem Umkehrhebel führen in der Regel zu sehr kurzen Stangen und damit zu ungünstigen Verhältnissen, ausserdem werde die Anzahl der Gelenke solcher Steuerungen eine unverhältnissmässig grosse. Der Redner führt ein Beispiel aus England bezogener Locomotiven an, deren mit Umkehrhebel versehene Allan-Steuerung nach kurzer Zeit abgeändert worden sei.

Hierauf kommt derselbe auf die mit Berücksichtigung des obigen nicht zu unterschätzenden Vortheile der bei uns auffallender Weise sehr wenig verbreiteten Heusinger von Waldegg- oder Walschaert-Steuerung zu sprechen. Diese Steuerung lasse sich bei oben liegenden Schieberkästen mit Leichtigkeit so anordnen, dass sie nicht vom Federspiel beeinflusst werde, indem man nur die Excenterstange waagrecht zu legen brauche, und zwar bringen dann Veränderungen in der Höhenlage der Triebachse von 30 bis 40^{mm}, bis zum Aufsitzen der Achsgabeln auf den Achslagern, keine merkliche Veränderung in der Dampfvertheilung hervor. Constructive Vortheile sind der Ersatz der Excenter durch einen einfachen Zapfen und der Umstand, dass in Folge der Anwendung nur einer Excenterstange der ganze Steuerungsmechanismus in eine senkrechte Ebene gelegt werden könne. Hierdurch, sowie durch die feste Lagerung der Coullisse, werde jede Neigung zum seitlichen Ausweichen der Steuerungstheile vollständig vermieden. Bei allen Zwei-Excentersteuerungen dagegen üben die neben einander in verschiedenen senkrechten Ebenen liegenden Excenterstangen einen einseitigen Druck auf die Coullisse aus, wodurch, namentlich bei den in der Mitte nicht fest geführten Allan-Steuerungen, mit der Zeit eine sehr sichtbare Neigung zum auf die Seite-Arbeiten entstehe, welche die Abnutzung der Bolzen gewiss beschleunigen müsse. Es sei dies mit ein Grund, weshalb die Heusinger-Steuerung überall dort, wo sie ausgedehntere Anwendung gefunden habe, namentlich in Belgien und der Schweiz, sehr beliebt sei.

Ein der Heusinger-Steuerung häufig gemachter Vorwurf sei der, dass sie bedeutend verwickelter sei als die anderen Steuerungen. Um dies zu widerlegen, stellt der Vortragende die Anzahl der reibenden Theile der einzelnen Steuerungen in folgender Tabelle zusammen:

	Anzahl der	
	Cylinderpaare	Prismenführungen
1. Stephenson mit Prismenführung der Schieberschubstange	7	2
2. Stephenson mit Pendelaufhängung der Schieberschubstange	10	1
3. Stephenson mit Umkehrhebel *)	10	1
4. Allan	10	2
5. " mit Umkehrhebel	13	1
6. Gooch	10	2
7. Heusinger v. Waldegg-Walschaert	10	2

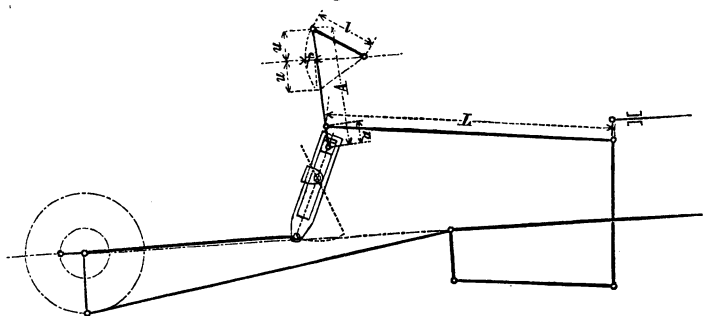
*) Ad 3 ist zu bemerken, dass die amerikanischen Steuerungen in der Regel nur 9 Cylinderpaare haben; dabei ist jedoch auf Durchbiegung der durch die Stopfbüchse gehenden und am äusseren Ende

Aus der Tabelle gehe hervor, dass die Heusinger-Steuerung keineswegs verwickelter sei als die von Allan und Gooch; ferner, dass die ursprüngliche Stephenson-Steuerung bis heute die einfachste Coulissensteuerung sei.

Der Vortragende erwähnt darauf den praktischen Vortheil der geraden Coulisse vor der gekrümmten, welche der Allan-Steuerung eine so grosse Verbreitung verschaffe, und macht auf eine neue Anordnung der Heusinger-Steuerung aufmerksam, bei welcher eine gerade Coulisse angewendet werden könne, ohne dass irgend welche neuen Theile hinzukommen.

Die Schieberschubstange sei dabei in der durch die Fig. 18 dargestellten Weise durch Vermittelung der Hängeschiene mit dem Coulissenstein in Verbindung gesetzt. Bedingung für die

Fig. 18.



Richtigkeit der Steuerung sei, dass die Pfeilhöhe f des Bogens, welchen der Endpunkt des Aufwerfhebels l beim Umsteuern beschreibt, im Verhältnisse von $A : a$ grösser sei als die Pfeilhöhe des Bogens, welchen der Endpunkt der Schieberschubstange L beschreiben solle. Also:

$$f = \frac{A}{a} \left[L - \sqrt{L^2 - u^2} \right], \text{ und}$$

$$l = \frac{f^2 + u^2}{2f}.$$

Liege die Steuerwelle hinter der Coulisse, so gestalte sich die Sache so, dass die Schieberschubstange um das Stück a unterhalb des Coulissensteines angreifen müsse.

Im Anschlusse hieran werden Constructionszeichnungen einer solchen Steuerung vorgezeigt, wie sie in letzter Zeit von der Locomotivfabrik Krauss & Co. an Tenderlocomotiven mit grossen Vorräthen und demnach stark veränderlicher Federeinsenkung mehrfach ausgeführt wurde.

Endlich bespricht der Vortragende noch zwei neuere Locomotivsteuerungen, die von Brown und von Joy, welche mit einander viel Verwandtschaft haben, sich jedoch von den vorbehandelten sehr wesentlich unterscheiden. Dieselben haben gar keine Excenter und erhalten ihre ganze Bewegung von einem Punkte der Triebstange aus; ferner sei bei denselben im Gegensatze zu den obigen Steuerungen das Verschieben des Steines in der Coulisse die Arbeitsbewegung, die Oscillation der Coulisse die Umsteuerbewegung. Jede Triebstange habe an und für sich die kennzeichnende Bewegung einer Stephenson'schen Coulisse, gebildet aus einer schwingenden und einer hin- und hergehenden Bewegung. Der Vortragende zeigt an einem Modelle, wie

auf einem Kreisbogen schwingenden Schieberstange gerechnet. Ad 4., 5., 6. ist eine weitere Prismenführung, die das seitliche Ausweichen verhindert, sehr wünschenswerth und deshalb auch häufig angewendet.

sich eine brauchbare Coulissenbewegung ohne weiteres von der Triebstange ableiten lasse, indem man die schwingende Bewegung unmittelbar, die hin- und hergehende in verkleinertem Maasse und umgekehrtem Sinne auf die Coulisse übertrage. Er erklärt hierauf die Steuerungen von Brown und Joy, untersucht dieselben hinsichtlich ihrer Beeinflussung durch das Feder-spiel, und kommt zu dem Resultate, dass dieselben, wie die Gooch-Steuerung, im todtten Punkte gar nicht, mit zunehmender Auslegung aus der Mitte in zunehmendem Maasse beeinflusst werden. Hinsichtlich der Zahl ihrer reibenden Theile stellen sich diese Steuerungen wie folgt:

Brown . . .	7	Cylinderpaare,	2	Prismenführungen,
Joy . . .	7	<	2	<

gehören demnach mit zu den einfachsten Steuerungen. Allerdings setze die Brown-Steuerung das bei Locomotiven sehr ungewöhnliche Detail eines Balanciers zwischen Kolben- und Triebstange voraus; in Anwendung auf gewöhnliche Maschinen würden 3 weitere Cylinderpaare dazukommen. Der Hauptvortheil dieser Steuerungen sei jedenfalls das vollständige Fehlen der Excenter und somit der Gegenkurbeln bei aussen liegenden Steuerungen. Ein Nachtheil der Joy-Steuerung dürfte die schnellere Abnutzung von Coulisse und Stein sein, da der letztere bei jeder Radumdrehung einmal über die ganze Länge der Coulisse hin- und hergeschleift werde. Um dies zu vermeiden, wende Brown statt der Coulisse einen Lenkapparat an, dessen Gelenke sich jedoch ebenfalls bald ausschlagen dürften.

Der Vortragende spricht zum Schlusse die Ansicht aus, dass die besten bis jetzt bekannten Locomotivsteuerungen die von Stephenson und die von Heusinger v. Waldegg bezw. Walschaert seien, und dass sich die erstere vorzugsweise für innen liegende Steuerungen mit waagerechter Mittellinie, die letztere für aussen liegende Steuerungen, namentlich bei Tenderlocomotiven, empfehle.

In der folgenden Verhandlung spricht Herr Grove seine Uebereinstimmung mit den vorgetragenen Anschauungen aus, glaubt aber, dass bei der Heusinger von Waldegg-Steuerung manchmal die grosse Uebersetzung der Hebel ungünstig werde, und dass die Kräftewirkung bei den an beiden Enden mit Excenterstangen verbundenen Coulissen eine günstigere sei, als bei der in der Mitte festgelagerten und nur an einem Ende bewegten Heusinger'schen Coulisse. Ferner hebt er den Vortheil der Stephenson-Steuerung mit offenen Stangen hervor, dass die Voröffnung mit abnehmender Füllung wachse und ist der Ansicht, dass die Stephenson-Steuerung bisher von keiner andern Locomotivsteuerung erreicht sei.

(Zeitschr. des Ver. deutsch. Ingen. 1884 No. 39 S. 771.)

Ueber den Einfluss der Locomotivtender-Kuppelungen auf die Betriebssicherheit von Eisenbahnen.

Betreff des schon seit Jahren der richtigen Lösung harrenden Problems der Locomotivtender-Kuppelung ist es dem Regierungs-Maschinenbauführer Wilhelm Hartmann nach langer und sehr eingehender Beschäftigung mit diesem Probleme gelungen, dasselbe durch Auffindung eines neuen Bewegungsgesetzes zu lösen und ist dadurch das denkbar einfachste auf diesem Gebiete erreicht, sowie gleichzeitig auch der Grund für viele

bisher unaufgeklärt gebliebene Eisenbahn-Unfälle aufgedeckt worden.

Nach Untersuchung der jetzt im Gebrauche befindlichen Kuppelungen hat Hartmann klar gelegt, dass sie durchweg mehr oder weniger unrichtig angeordnet sind. So ist von ihm beispielsweise der Nachweis geführt, dass die Normalkuppelung der Preussischen Staatsbahnen eine unbewegliche Verbindung ist. Wenn sie sich trotzdem in der Praxis einigermassen beweglich zeigt, so geschieht dies in der Hauptsache auf Kosten und unter Inanspruchnahme anderer Constructionstheile der Locomotive oder des Tenders, die zeitweilig Spannungen übernehmen und aushalten müssen, für die sie beim Bau nicht berechnet sind. Wenn man ferner bedenkt, dass obgleich der Maximalradstand einer Locomotive in Anbetracht der Sicherheit beim Durchfahren von Curven ein sehr bedingter ist, derselbe aber bei einer derartig gekuppelten Locomotive in Wirklichkeit ungefähr doppelt so gross ist, als er in Rechnung gezogen wird, so ist es zweifellos, dass die jetzt im Gebrauche befindlichen Kuppelungen nicht zu unterschätzende Betriebsgefahren zur Folge haben müssen, indem hier Achs- und Radbrüche, Entgleisungen etc. ihren natürlichen Grund finden.

Hartmann giebt nun in den Patentschriften der auf seine Erfindung erteilten 3 deutschen Reichspatente No. 24966, 24967 und 24968 den Weg an, wie man zu einer richtig angeordneten Kuppelung gelangen kann. Dieselben bieten gegenüber den jetzt im Gebrauche befindlichen Kuppelungen vorerst den Vortheil, dass sie eine richtige Bewegung zwischen Locomotive und Tender und in Folge dessen auch eine richtige Einstellung der beiden Fahrzeuge in Curven zulassen, wie dies aus dem folgenden sub Fig. 19 aufgeführten Diagramme ersichtlich ist. Letzteres ist dadurch erzeugt, dass ein an der Locomotive befestigter Schreibstift die Bewegung derselben gegen den Tender auf ein an dem Tender angebrachtes Blatt Papier aufzeichnet.

Ein fernerer Vortheil der Hartmann'schen Kuppelungen besteht darin, dass dadurch die Schlingerbewegung bis auf ein Minimum beseitigt wird, wie dies gleichfalls aus dem oben angegebenen Diagramme hervorgeht.

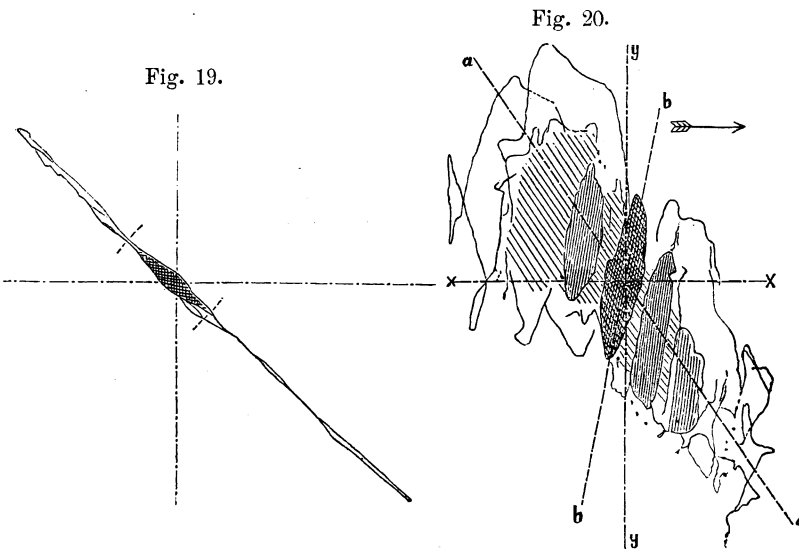
Da beispielsweise seitens des von der deutschen Regierung s. Z. entsandten Untersuchungs-Commissares der Eisenbahnunfall bei Hugstetten auf die Schlingerbewegung der Locomotive zurückgeführt wurde, so kann dieser Umstand wohl am besten die grosse Wichtigkeit, welche der Unterdrückung dieser gefährlichen Bewegung beizumessen ist, darthun.

Weiter bieten die Hartmann'schen Kuppelungen 2. Art noch den Vortheil, dass vermöge ihrer Einrichtung der Widerstand des Zuges nicht am hinteren Ende der Locomotive angreift und dass dadurch bei der Curvenfahrt das ohnehin schon stark gefährdete äussere Locomotiv-Vorderrad nicht noch mehr an die Aussenschiene angepresst wird.

Sie sind so eingerichtet, dass sie die Zugkraft von einem auf der Locomotive vorn gelegenen Punkte nach einem auf dem Tender hinten gelegenen Punkt übertragen. Dadurch wird aber das äussere Vorderrad von der Aussenschiene abgezogen, so dass also die Last des Zuges der richtigen Einstellung der Locomotive nicht entgegenwirkt, sondern noch zu derselben beiträgt.

Da nun schliesslich die Erzielung der aufgeführten Resultate nach den Reibungsgesetzen eine geringere Abnutzung von Radreifen und Schienen zur Folge haben muss, so werden durch Anwendung der Hartmann'schen Kuppelungen auch bedeutende Betriebsersparnisse erreicht werden.

Um zum Schluss den Vortheil der Hartmann'schen Kuppelungen gegenüber den bisher im Gebrauche befindlichen nachzuweisen, ist unter Fig. 20 noch ein sogenanntes Schlingerdiagramm aufgeführt, welches einer der Königl. Eisenbahn-Direction Hannover gehörenden Locomotive entnommen ist. Die Richtung bb ist die Schlingerrichtung, die beiden Figuren lassen



erkennen, namentlich wenn man berücksichtigt, dass sie in halber natürlicher Grösse dargestellt sind, einestheils wie bedeutend die Schlingerbewegung ist, anderentheils dass dieselbe durch Verwendung einer richtigen Kuppelung beseitigt werden kann.)*

Vergleich zwischen amerikanischen und englischen Güterwagen.

Nach der Railroad Gazette 1884 S. 101 und 102 ergeben sich hierbei folgende Zahlenverhältnisse:

	Englischer Wagen.	Amerik. Wagen.
Mittleres Wagengewicht	4990 kg	9980 kg
Mittleres Gewicht der Ladung	2380 »	7260 »
Ganzes mittleres Gewicht	7370 kg	17240 kg
Gewicht von Rädern und Achsen	1680 »	2630 »
Bleibt Belastung der Achsschenkel	5690 kg	14610 kg
Länge und Durchmesser der Achsschenkel	200 × 90 ^{mm} 180 × 95 ^{mm}	
Tragfläche	720 qcm	1368 qcm
Durchschnittliche Pressung auf 1 qcm	7,8 kg	10,7 kg

K.

Erste feuerlose Locomotive mit Natronkessel, „System Honigmann.“
(Hierzu Fig. 4 und 5 auf Taf. VI.)

Bei Gelegenheit unseres Berichtes über die Versuchsfahrten mit der ersten feuerlosen Locomotive mit Natronkessel (Organ

*) Die Hartmann'schen Kuppelungen sind, ausser in den angezogenen Patentschriften, beschrieben in Glasers Annalen, Heft 3 Jahrgang XIV, und in „Theorie der Locomotivtender-Kuppelungen“ von Wilhelm Hartmann, Berlin 1884. Verlag von Ernst & Korn.

1884 S. 138), versprochen wir, eine Skizze des eigenthümlichen Locomotivkessels im nächsten Hefte mitzutheilen. Wegen Mangel an Raum auf den Zeichnungstafeln der letzten Hefte musste diese Mittheilung bis zum 1. Hefte des neuen Jahrgangs verschoben werden. Wie im ersten Artikel erwähnt wurde, war die bei jenen Versuchsfahrten benutzte Maschine eine für Natronbetrieb umgebaute alte Personenzug-Locomotive aus dem Jahre 1862 (gebaut von Tubize). Der ursprünglich gefeuerte, gewöhnliche Kessel wurde durch den in Fig. 4 und 5, Taf. VI dargestellten Natronkessel ersetzt, dessen eigenthümliche Form durch die ungeeignete Construction des Gestelles und der Federn hervorgerufen war. Der Wasserkessel wurde, um möglichst grosse Heizfläche zu erzielen, mit Field'schen hängenden Röhren ausgeführt, da andere Anordnungen von Heizflächen auf verwickeltere und theilweise auch schwierigere Ausführungen geführt hätten. Die Zahl der radial zur Kesselwand stehenden Röhren beträgt 730, deren Heizfläche 32 qm, so dass sich eine Gesamtheizfläche bis Mitte Wasserkessel von 38 qm ergibt. Der Wasserinhalt des Kessels ist bis Mitte Langkessel 1450 Liter, derjenige der Heizröhren allein 350 Liter. Die auf 1 qm Heizfläche umgerechnete Wassermasse beträgt demnach nur $\frac{1450}{38} = 40$ Liter, woraus nach der von Professor Riedler aufgestellten Tabelle*) eine Temperaturdifferenz beider Flüssigkeiten von 6—9° resultirt, welche auch bei normaler Dampfenahme meist eingetreten ist. Der Wasserkessel befindet sich im Innern des Natronkessels und ruht an seinen beiden Enden auf Blechträgern.

Das vom Dom ausgehende Dampfeinströmungsrohr ist zum Zwecke einer wirksamen Ueberhitzung des Admissions-

*) Vergl. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1884, S. 111.

dampfes mehrmals schlangenförmig durch die Lauge geführt, indem es bei a in dieselbe ein- und bei b wieder austritt und von hier aus erst am Aussenkessel entlang nach den Cylindern gelangt. Die Ausströmungsrohre der beiden Cylinder sind einzeln in den Laugenkessel eingeführt und endigen in je ein vielfach durchlöcherter Vertheilungsrohr c, das am Boden des Kessels hinführend allmählich sich verengt und am Ende offen ist, um einen Rückstoss beim Eintritt des Dampfes zu vermeiden.

Die Dampfzulassungsvorrichtung besteht aus einem Absperrventil v, während die Expansionsvorrichtung durch eine auf gewöhnliche Weise bewegte Stephenson'sche Coullissensteuerung mit einfachem Muschelschieber gegeben ist.

Bei den beiden in den letzten Monaten von der Hannoverischen Maschinenbau-Actiengesellschaft (vorm. G. Eggestorff) für Rechnung des Herrn Mor. Honigmann gebauten schweren Locomotiven seines Systems, welche demnächst zu Versuchsfahrten auf den Tunnelstrecken der Gotthardbahn verwendet werden sollen, haben die Natronkessel eine von obiger Construction ganz abweichende erhalten. Der cylindrische Dampfkessel hat einen Durchmesser von 1,000^m und eine Länge von 5,725^m erhalten, mit kastenförmigen Erweiterungen an beiden Enden, zwischen denen 96 Stück stählerne Siederöhren von 51^{mm} äusserem Durchmesser und 3^{mm} Wandstärke, sowie 5,260^m mittlere Rohrlänge nach hinten stark geneigt eingezogen sind, während der Natronkessel einen vollkommenen Cylinder mit gewölbtem Boden bildet, einen Durchmesser von 2,130^m und eine Länge von 5,800^m hat und die Natronlauge die sämtlichen Röhren und die untere Hälfte des cylindrischen Dampfkessels umspült.

Wir hoffen demnächst, nach Aufnahme der Versuchsfahrten mit diesen Locomotiven, auf diese Construction zurückzukommen.

E. H. v. W.

Signalwesen.

Signalisirung an den Gebirgsstrecken der Gotthardbahn.

Für electriche Signale sind 8 Drähte an der Gotthardbahn entlang geführt, von denen 4 dem Depeschverkehr, 4 dem Bahnbetriebe dienen. Von den letztern ist einer für den durchgehenden Verkehr bestimmt, und hat daher Apparate nur in Luzern, Bellinzona und Chiasso. Der zweite ist in Strecken von je 10 Stationen getheilt und dient dem Verkehre aller Stationen mit einander; er wird nur Mittags zu einem durchlaufenden verbunden, um von Bern aus allen Stationen die Mittagszeit zu geben. Der dritte befördert den Strom für den Betrieb von Streckenläutewerken, welche in Abständen von 1 km stehen, und der vierte giebt den Stationen Aufschluss über die augenblickliche Stellung und Geschwindigkeit der auf der Strecke befindlichen Züge mittelst Contacthebeln an den Schienen, welche in 1 km Entfernung angebracht durch die Räder niedergedrückt werden. Diese völlig getrennten Leitungen können im Falle der Noth auch zur Uebermittlung von Signalen von der Strecke nach den Stationen benutzt werden.

Die Einrichtung der Glockensignale ist folgende: Von

Station zu Station werden nach Süden Signale mit zwei Glocken nach Norden mit einer Glocke angeschlagen. Je eine Batterie sendet einen schwachen constanten Strom durch die Drähte nach einer der beiden zweitnächsten Stationen, da die Glockensignale über Strecken von je zwei Stationsentfernungen gegeben werden. Dieser Strom ist zu schwach, um die Electromagnete der Läutewerke der Strecke oder entfernter Stationen zu bewegen, genügt aber, um auf der Ausgangsstation durch Niederhalten eines Magneten das Ortsläutewerk dauernd zu hemmen. Wird er unterbrochen, so sinkt dieser Magnet nieder, löst dadurch das Stationsläutewerk aus, welches während des Anschlagens durch eine Contactscheibe jedesmal einen kräftigen Strom über die Strecke schickt, welcher zur Auslösung aller Läutewerke bis zur zweiten Station genügt. Mittelst der Glocken werden sieben Signale gegeben.

- 1) Ein Zug nach Süden geht ab.
- 2) Ein Zug nach Norden geht ab.
- 3) Das Mittagssignal um 12 Uhr.
- 4) Jemand auf der Strecke verlangt eine Locomotive.

- 5) Von der Strecke wird eine Locomotive mit Hülfsmannschaft verlangt.
- 6) Alle Züge anhalten.
- 7) Ein Wagen ist zu Thale gegangen.

Auf den Stationen sind zur Unterbrechung des schwachen constanten Stromes Contactbrecher mit 7 gezahnten Scheiben für die 7 Signale angebracht, auf denen die betreffende Scheibe ausgelöst und dann von einem Gewichte gedreht wird, welches man durch Ziehen an einer Schnur in Bewegung setzt. Jeder Zahn unterbricht den schwachen Strom und sendet so in der oben angegebenen Weise einen Lättestrom über die Strecke. Die Signale können auch direct mit der Hand durch Niederdrücken eines Knopfes gegeben werden, bei der zum Theil complicirten Zusammensetzung wird aber durch den Auslösungs-Apparat grössere Deutlichkeit gewährleistet. Letztere sind auf den Stationen durchgeführt, während Signale auf der Strecke vorläufig mit der Hand gegeben werden, doch wird die Einführung der Schallapparate in alle Glockengehäuse beabsichtigt. Um ein Signal von der Strecke zu geben, sind die für die Stationen beschriebenen Vorrichtungen in dem nächsten Glockengehäuse vorzunehmen, wodurch der schwache Strom unterbrochen und das Lättestrom der nächsten Station in Bewegung gesetzt wird. Dabei läuft nun aber kein Lättestrom über die Strecke, weil die Leitung in dem Glockengehäuse augenblicklich unterbrochen ist.

Im Jahre 1883 hat sich diese Signalisirung von der Strecke bezüglich weggelaufener Bahnmeisterwagen dreimal gut bewährt. Innerhalb der langen Tunnel ist es für die Arbeiter von besonderem Werthe, über Entfernung und Fahrrihtung der Züge durch die Lättestrom stets rechtzeitig vergewissert zu werden.

Der selbstregistrirende Apparat für die Aufzeichnung des Laufes der Züge hat folgende Einrichtung: Der positive Pol der Stationsbatterie steht mit der Erde in Verbindung, der negative mit der Streckenleitung, in welche der Registrirapparat und die Betriebsbatterie eingeschaltet sind. Ein Strom ist nicht vorhanden, da die Leitung nicht mit der Erde verbunden ist. Je nach einem 1 km ist eine Zweigleitung angeschlossen, deren Ende sich isolirt in einem wasserdicht schliessenden Gehäuse 1,5^m über der Bettung befindet; in dieses Gehäuse mündet andererseits eine gleichfalls daselbst isolirte Erdleitung. Gegenüber dem Gehäuse an einer der Schienen liegt ein Pedalhebel, welcher von jedem Radflansch niedergedrückt durch Hebel- und Stangenübersetzung den Schluss zwischen den Leitungsenden im Gehäuse herstellt, zugleich diese Enden so weit schabend, dass sie stets blank metallisch gehalten werden. Durch diese Schliessung wird ein Strom erzeugt, welcher eine Marke im Registrirapparat verursacht, so dass hier also jeder Radübergang über einen der Pedalhebel verzeichnet wird.

Im Registrirapparat wird ein Papierstreifen Tag und Nacht mit 3 cm Geschwindigkeit auf 1 Minute durch ein Uhrwerk weiter bewegt. Ein durch die oben beschriebene Leitung in Thätigkeit gesetzter Electromagnet drückt mit einer Spitze den Papierstreifen gegen eine Farbenrolle und verzeichnet somit jeden Radübergang. Da die Anzahl der Achsen, also die Länge des Zuges und die Geschwindigkeit des Papierstreifens bekannt sind, so geben diese Bilder des Zuges für jede Contactstelle

die Geschwindigkeit des letzteren an, so dass also eine scharfe Controlle über die Fahrgeschwindigkeit geführt wird. Bei der Bergfahrt geht die Signalisirung zur nächst überliegenden Station, welche auf Verlangen oder nach Bedarf der unten liegenden mit dem Morseapparat Nachricht über den Verbleib des Zuges geben muss.

Die Signalaufzeichnungen werden täglich im Centralbureau zu Luzern mittelst entsprechender Maassstäbe auf ihre Vorschriftsmässigkeit geprüft.

Die Leitungen sind im Allgemeinen überirdisch an Stangen in 60^m Abstand geführt, nur in den langen Tunneln liegen Kabel mit 7 Kupfersträngen aus je 7 Drähten von 0,7^{mm} Durchmesser von Felten & Guillaume in Cöln.

An besonders gefährdeten Strecken wird die Signalisirung noch durch Scheibensignale für die Zugbesatzung vervollständigt. (Engineer 1884 I p. 371 mit Illustration.) B.

Currie und Timmis' elektrische Bahnsignale.

(Hierzu Fig. 10—13 auf Taf. I)

Die Verwendung von Elektromagneten zur unmittelbaren Bewegung schwerer Theile auf grössere Entfernungen scheiterte bisher an dem Umstande, dass die mit dem Quadrate der sich verringernden Entfernung wachsende Kraft des Magneten bei Bewegung der angezogenen Theile zu grosse Geschwindigkeiten erzeugte, um den im Augenblicke der Berührung entstehenden Stoss noch erträglich für die Apparate erscheinen zu lassen. Die Wirkungsweite der bisher verwendeten Magnete überschritt wohl nie die Entfernung von 13^{mm}, dabei muss der Magnet, um den Beginn der Bewegung hervorzurufen, schon äusserst kräftig sein.

Currie und Timmis haben nun einen Magneten construirt und verwendet, welcher auf grössere Entfernung und dabei mit wenigstens annähernd gleichförmiger Kraft anzieht. Die Idee desselben ist folgende: Der untere Theil besteht aus einem cylindrischen Gefässe a (Fig. 11, Taf. I) mit Boden aus weichem Eisen p, in dessen Mitte ein dünneres Rohr r aus demselben Materiale befestigt ist; der ringförmige Raum zwischen Rohr und Cylinderwand nimmt die Rolle der Drahtwicklung auf, welche oben durch eine gleichringförmige Messingplatte m abgeschlossen ist. Im Innenraume des Mittelrohres bewegt sich als Führung ein Messingrohr b, in dessen oberes Ende eine Stange aus weichem Rundeisen e eingesetzt ist. Dieser Apparat wirkt als Solenoid und leitet die Bewegung des anziehenden Theiles mit der Kraft des Solenoid's ein, welche mit fortschreitender Bewegung abnimmt. Die Eisenstange trägt oben eine Scheibe s aus weichem Eisen, von demselben äussern Durchmesser wie der des untern Cylinders, und auf ihrem Rande ist wieder ein Cylinder aus weichem Eisen u, nach Art eines Fernrohrsausuges beweglich befestigt, welcher also bei völlig eingeschobener Stellung der Mittelstange den die Wicklung umschliessenden Cylinder um so mehr überdeckt, je tiefer der obere Cylinder auf der obern Scheibe nach unten geschoben wird. Während nun die Kraft des Solenoid's bei Annäherung des deckelförmigen angezogenen Körpers abnimmt, nimmt die Wirkung des aus der Wicklung und dem innern Eisenrohr gebildeten Magneten zu, die Anziehung befördernd bis der

Rand des äusseren verschieblichen Cylinder's am Deckel den des Magnettropfes erreicht. Bei weiterer Bewegung werden nun immer mehr Eisenmassen des Deckelcylinder's über den Pol des Magneten weggeschoben, so dass die magnetische Kraft gegen Ende der Bewegung um so mehr wieder abnimmt, je tiefer der Deckelcylinder herabgeschoben wurde. Wie aufgenommene Diagramme zeigen, schwankt die Kraft dieses Magneten zwar stark, ist aber doch wesentlich mehr constant, als die eines einfachen; die Kraft, welche die Bewegung einleitet, ist erheblich, und durch geeignete Stellung des Deckelcylinder's hat man es in der Hand, die Kraft gegen Ende der Bewegung beinahe auf Null zu reduciren. Das heftige Anschlagen wird hier also wesentlich gemässigt. Um den Anwachs der Magnetkraft bezüglich des angezogenen Deckels noch weiter zu verlangsamen, hat man den Rand des Deckelcylinder's rechtwinkelig oder wellenförmig ausgezant. (Fig. 11 a.)

Eine Verdoppelung des vom Magneten erzielten Weges erreicht man, wenn man den beschriebenen Apparat zweimal übereinander setzt (Fig. 10, Taf. I), so dass der Boden des oberen den Deckel des unteren bildet und nun die Drahtwickelungen nacheinander vom Strome durchziehen lässt. Diese Anordnung gestattet unter andern den Betrieb eines Signales mit 3 Stellungen für »Halt«, «Gefahr» und »freie Fahrt«.

An der Great-Northern-Bahn bedient dieser Magnet z. B. Semaphore, deren Arm F in der Mitte an der Spitze einer Console drehbar befestigt ist. (Fig. 13, Taf. I.) An der Rückseite trägt der Pfahl das Magnetgehäuse. Das Glasscheibengehäuse mit farbigen Gläsern für Nachtsignale, »die Brille« (B), ist mit dem Arme durch Winkelhebel und Lenkstange so gekuppelt, dass beide sich gemeinsam bewegen müssen; auf eine kleine Ketten-scheibe an der Drehachse der »Brille« wirkt der Elektromagnet. Ist kein Strom vorhanden, so sinkt die Brille nieder, das Glas für »Halt« vor die Laterne stellend, und zugleich den Arm um seine Mitte in »Halt«-Stellung (horizontal) drehend. Wird nun der Strom zugelassen, so ruft das Anziehen der einen Magnethälfte an der Brille zugleich schräge Stellung des Armes und Hebung der Brille für »Vorsicht« hervor, und weiter ruft die Zulassung des Stromes zur zweiten Drahtwicklung Stellung beider Signalmittel auf »freie Fahrt«, d. h. vertikale Stellung des Armes F¹ hervor. Die Rückbewegung nach Abschluss des Stromes erfolgt durch das Gewicht der Brille. Der Arm bleibt auch vertikal gestellt vollkommen sichtbar, da der in der Mitte befindliche Drehpunkt um halbe Armlänge vom Pfahle absteht. Dieses Signal ist nach den Anforderungen ausgebildet, welche von den Beamten der Eisenbahnabtheilung des Handelsministerium, speciell Oberst Yolland und Major Marindin, gestellt werden.

In Fig. 13 steht der Flügel F auf »Vorsicht«; in der Haltstellung steht er waagrecht und dann liegen seine Achse sowohl, als auch die der als Gegengewicht dienenden, den Flügel F in der Gefahrstellung haltenden Blende B, sowie das an diese angeschlossene Ende der Zugstange Q in einer und derselben Geraden. In diese Stellung bringt die Blende (oder nach Befinden ein besonderes, auf die Blendachse aufgestecktes Gegengewicht) den Flügel F stets, wenn der Elektromagnet M stromlos wird, also auch jedesmal, wenn die Batterie versagt,

oder eine Unterbrechung der Leitung eintritt u. s. w. Die genaue Stellung des Flügels wird dadurch gesichert, dass sich bei der Stellung auf »Gefahr« die Blende an einen Anschlag anlegt; wenn aber dieser Anschlag so angeordnet wird, dass das an B anfassende Ende der Zugstange Q bereits etwas tiefer als in die todte Stellung herabgegangen ist, so wird die Sicherung des Signales in der »Gefahr«-Stellung nur um so grösser. M ist als doppelter Magnet angedeutet und vermag also den Flügel aus der Gefahr-Stellung nicht nur in die Stellung »Vorsicht«, sondern auch in die (punktirte) senkrechte Stellung F₁ (»freie«) zu bringen. Dazu ist an dem Anker des Elektromagnetes M eine kurze Kette angebracht, deren zweites Ende an einer Rolle auf der Blendachse befestigt ist. Wenn also Strom gegeben wird, so zieht M seinen Anker an und diese Anziehung in Verbindung mit dem Flügelgewichte vermag das Gegengewicht der Blende zu überwinden, dreht durch die Kettenrolle die Blende B und mittelst der Zugstange Q auch den Flügel in die schräge, oder in die senkrechte Stellung. Ueberdies geben die Constructeure dem Strome nur anfänglich die volle Stärke; hat er dann die Anziehung des Elektromagnetankers herbeigeführt, so wird der Strom durch Einschaltung eines Widerstandes soweit geschwächt, dass er nur eben noch den Anker in seiner angegebenen Lage auf dem Elektromagnete festhalten kann.

Dies giebt eine sehr bedeutende Ersparniss an Betriebskosten. Den Strom entnehmen Currie und Timmis aus mehreren Gründen lieber Secundär-Batterien. Die Stromsendung vermitteln kleine Contacthebel Y (Fig. 12. Taf. I), welche sich um die Achse am untern Ende drehen lassen; auf dieser Achse sitzt zugleich ein Metallstück R, gegen das von unten her sich eine kräftige Feder S anlegt und den Hebel Y, je nachdem sie sich an die Fläche A oder A₁ anpresst, entweder in die Lage X oder in die Lage Z bringt und in ihr festhält. In der Lage X, welche der Haltstellung des Signalarmes entspricht, berühren die beiden Contactfedern B die in den Contacthebel eingesetzte Contactplatte C und ermöglichen so die Stromschliessung durch den Elektromagnet eines anderen, mit dem ersteren elektrisch gekuppelten Signales. Soll das erstere Signal auf »frei« gestellt werden, so wird der Contacthebel Y bis in die Lage Z₁ bewegt, wodurch die Contactfedern E, H und L mittels der Contactplatte C leitend miteinander verbunden werden und so der in dem Drahte b von der Batterie kommende Strom unmittelbar und in voller Stärke im Drahte s nach dem Signalelektromagnete entsendet wird, wie es nöthig ist, um die Ankeranziehung beginnen zu lassen und den Signalflügel F (Fig. 13) zu senken. Dies erfolgt aber in einem Augenblicke und, da der Contacthebel Y in der Lage Z₁ nur verharret, wenn er absichtlich festgehalten wird, so geht er beim Loslassen durch den Druck der Feder S in die Lage Z zurück, in welcher nur noch die Federn E und H von der Contactplatte C berührt werden, demzufolge in den Stromkreis bs die jetzt nicht mehr kurz geschlossene kleine Swan-Lampe P eingeschaltet ist, deren Widerstand nicht nur die beabsichtigte Schwächung des Stromes herbeiführt, sondern die zugleich auch durch ihr Glühen dem Signalmanne die Gewissheit giebt, dass alles in Ordnung ist.

Wenn der Anker des Signalelektromagnetes auf dessen Kern herabgezogen ist und der Signalarm auf »frei« steht, so schaltet ein Contact am Signalarme einen gewissen Widerstand und einen Rückleitungsdraht zwischen dem Elektromagnete und den bisher als Rückleitung verwendeten Bahnschienen ein. Da also der Strom jetzt nicht mehr unmittelbar durch die Schienen gehen kann, so sinkt im Elektromagnete die Stromstärke von 5 auf 0,125 Ampère herab und der Strom stellt jetzt am Signalstelle zugleich den Elektromagnet eines Wiederholungssignales und giebt dem Signalwärter Auskunft über die Stellung des Signales.

Werden die Signale oder Weichenzungen nicht elektrisch, sondern mechanisch durch Drahtzüge gestellt, so werden die Stellhebel in ähnlicher Weise wie die Contacthebel Y (Fig. 12) mit den nöthigen Contacten ausgerüstet.

An bestehende Signale kann der Apparat leicht angefügt werden, indem man den Magneten an der Bewegungsstange des Armes und der Brille direkt oder mit Hebelübersetzung an-

greifen lässt, und die Rückbewegung des Magneten durch ein kleines Gegengewicht sichert.

Diese Signalstellung, lediglich durch elektrische, nicht mittelst Gestänge oder Drahtzugverbindung, ist z. B. verwendet in der Station der Werke der Gloucester Wagenbaugesellschaft, in Verbindung mit einer Anlage für centrale Weichen- und Signalstellung und Verriegelung. Nur die Weichenzungen haben dort Bewegung mittelst langer Hebel und Gestänge behalten; die Signalhebel sind in kleine Contacthändler verwandelt, mittelst deren man ohne die geringste Anstrengung die entferntest stehenden Signale mit Sicherheit bedient. Auch die Verriegelung ist eine elektrische, indem die Bewegung der Weichenhebel solche Contacte in den Leitungen zu den Signalen herstellt, dass die Stellung der Signale stets automatisch der der Weichen folgt.

(Engineer 1884, I, pag. 202, mit ausführlichen Zeichnungen.)

B.

Allgemeines und Betrieb.

Die amerikanische Northern Pacific Eisenbahn.

(Revue générale des chemins de fer. Jahrgang 1884 2. Sem. S. 53.)

Die Hauptlinie ist 3220 km lang, beginnt im Osten am Lake superior und endet im Westen in Portland im St. Oregon. Die am Beginne und Ende der Hauptlinie abzweigenden Nebenlinien zugerechnet, hat das ganze Netz eine Länge von fast 4000 km. Die Gesellschaft trägt die Kosten der ersten Herstellung der Linie, die Regierung der Vereinigten Staaten liefert unentgeltlich die Grundstücke und zwar 6292 hect. per Kilometer Bahn.

Die Bahn wurde in der in Amerika üblichen Weise vorerst mit dem geringsten Kostenaufwande, etwa provisorisch, ausgeführt, die definitive Ausführung von Erdarbeiten, Kunstbauten und Gebäuden bis nach Entwicklung und Hebung des Verkehrs hinauschiebend.

Die Spurweite ist 1,435^m. Die breitbasigen Stahlschienen wiegen 27,7 kg per Meter und liegen auf Holzschwellen. Die Steigungen betragen meist nicht mehr als 10 ‰; beim Uebergange über das Felsengebirge erreichen sie ihr Maximum von 22 ‰.

Die Bahn durchzieht auf 1769^m überm Meer auf 2 Punkten im Tunnel das Felsengebirge. Bis zur Vollendung derselben überschreitet die Bahn die Scheitelstrecke mit 40—50 ‰ Steigung.

In der Nähe von Portland war ein kolossaler Felseinschnitt von etwa 100^m Tiefe ausgeführt, wobei durch eine Mine mit 10 t Pulver 106 900 cbm Felsen gesprengt wurden. Interessant ist die Art des Abladens des Bettungsmateriales, die durch eine Textzeichnung verdeutlicht wird.

Das auf der Plattform offener, ohne Wandungen versehener Wagen liegende Bettungsmaterial wird durch einen von der Locomotive selbst über diese Wagen gezogenen Pflug (nach Art der Schneepflüge) rechts und links herabgeworfen.

Die Brücken sind fast durchwegs in Holz. Die Missouri-

brücke mit 442^m Länge ist in Eisen construiert mit 3 grossen Oeffnungen von 122^m Weite. Ueber den Columbiafluss führt eine Drehbrücke mit 2 Oeffnungen von je 42^m. Die Stationsgebäude sind fast durchwegs in Holz ausgeführt. D.

Auszug aus Major Marindin's Bericht an das englische Handelsamt über das Eisenbahnunglück bei Penistone am 16. Juli 1884.

Gemäss Auftrags vom 17^{ten} dieses Monats habe ich die Ehre dem Board of Trade das Ergebniss meiner Untersuchung des in Bullhouse zwischen Hazlehead und Penistone auf der Manchester-Sheffield and Lincolnshire-Bahn stattgefundenen Unglücksfalles in Folgendem zu berichten:

Der um 12³⁰ Nachmittags von Manchester nach Grimsby und London aufwärts fahrende Personenzug bestand aus Locomotive, Tender, einem Pferdewagen der Cheshire Linie, einem Great Northern Packwagen, drei Great Northern gemischten Wagen, einem Great Northern Packwagen, einem Manchester-Sheffield and Lincolnshire III. Classe Wagen und einem Manchester-Sheffield and Lincolnshire Packwagen. Als der Zug sich um 1²¹ Nachmittags dem Weichen-Thurme des Rangirgleises bei Bullhouse-Gruben-Bergwerk mit einer grossen Geschwindigkeit auf einer Curve von 804,64^m Radius rechts und einem Gefälle von 1:124 näherte, brach die Kurbelachse der Locomotive, in Folge dessen die Treibräder gleich darauf entgleisten. Locomotive, Tender und Pferdewagen blieben gekuppelt und liefen noch 472,73^m in östlicher Richtung von dem ersten an den Schienen bemerkbaren Defecten. Alle Räder des Tenders und Pferdewagens entgleisten, theils zwischen den Schienen der vierfüssigen aufwärts führenden Gleise, theils zwischen dem sechsfüssigen Zwischenraum der Gleise laufend, der andere Theil des Zuges aber lief links, d. h. auf der äusseren Seite der Curve über die Böschung des Dammes hinunter; die beiden vorderen Fahrzeuge sind augenscheinlich 222,19^m weit vom ersten, auf den Schienen bemerkbaren Zeichen über die

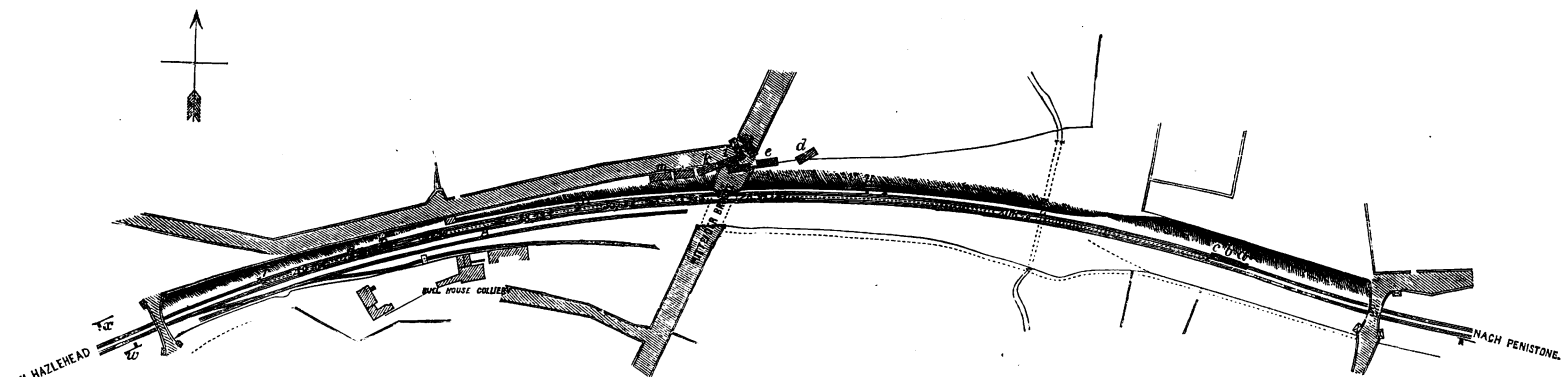
Landstrasse führende Brücke herabgestürzt. Die fünf vorher unmittelbar hinter dem Pferdewagen laufenden Fahrzeuge wurden vollständig zertrümmert, alle andern wurden auch sehr beschädigt, ungefähr 102,40^m des Oberbaues wurde aufgerissen und auf anderen Stellen eine grosse Anzahl Stähle zerbrochen. Neunzehn Passagiere wurden getödtet, fünf sind an ihren Verletzungen nachher gestorben, fünf wurden zweiundsechzig Passagiere und die beiden Schaffner des Zuges verletzt, viele derselben in erheblicher Weise.

aussagen, sondern auch durch die Art, in welcher der Zug zertrümmert wurde und durch die Entfernung, welche Locomotive, Tender und Pferdewagen über Schwellen, Stühle und Kies hinausliefen, als durch das Zerreißen der Schläuche die Bremsen sich lösten, dass die Geschwindigkeit, als die Locomotive die Brücke erreichte, noch eine sehr beträchtliche war.

Wenn ich nun auch glaube, dass keine der bis jetzt erfindenen Bremsen den Zug wirklich auf diesem Gefälle in der vorhandenen Entfernung gestellt und somit diesen Unfall ver-

Fig. 21. *)

Grundriss mit Lage des Zuges nach dem Unfall.



Obgleich dieses Unglück als Folge eines reinen Zufalls anzusehen ist, und zwar eines nicht selten vorkommenden, so lohnte sich dennoch die Untersuchung folgender Punkte:

- 1) Ob dieser Unfall durch menschliche Vorsicht hätte vermieden werden können.
- 2) Ob irgend eine der mitwirkenden Ursachen zu verhindern gewesen wäre.
- 3) Ob die Folgen durch Anwendung jetzt allgemein im Gebrauch befindlicher Sicherheits-Einrichtungen hätten gemildert werden können.
- 4) Welche Vorsichtsmaassregeln zu empfehlen sind, um solche Unfälle in Zukunft zu verhüten.

Wenn wir diese Punkte der Reihe nach betrachten, so stehe ich nicht an, zu No. 1) meine Ueberzeugung auszusprechen, dass der Bruch der Achse weder vorauszusehen, noch zu verhüten war.

Zu No. 2) Ich halte es für möglich, dass wenn der am hintersten Ende des Pferdewagens befindliche Zughaken nicht zerrissen, und sämtliche Kuppelungen ganz geblieben wären, einige der vorn im Zug befindlichen Fahrzeuge vielleicht mit Locomotive, Tender und Pferdewagen auf der ganzen Bahnstrecke unbeschädigt mitgeschleppt worden wären.

Zu No. 3) Die Wirkung der continuirlichen Bremse ist dasjenige, was in erster Linie für diesen Fall Berücksichtigung verdient. Durch Zeugenaussagen ist es ganz klar bewiesen, dass die continuirliche Bremse (Smith's einfache Vacuumbremse) ungefähr zu der Zeit als die Locomotive den Weichenthurm passirte, wirklich in Anwendung gebracht war, also 2¹/₂ Sekunden nach dem Achsenbruche, und auf einer Stelle die 161,84^m von der Mitte der über die Strasse führenden Brücke, und 93,22^m von dem Punkt entfernt ist wo das Aufreißen des Gleises begann, und wo die meisten Fahrzeuge die Böschung herabstürzten; es ist auch festgestellt, nicht nur durch Zeugen-

hütet hätte, so ist es doch keine Frage, dass eine schnell- und starkwirkende continuirliche Bremse genügt hätte, in dieser Entfernung die Geschwindigkeit so zu vermindern, dass die Folgen des Unfalls viel weniger schreckliche gewesen sein würden; und selbst angenommen, dass die Vacuum-Brems-Schläuche

*) Zur Erläuterung der obigen Figur diene Folgendes:

- a Locomotive.
- b Tender.
- c Pferdewagen.
- d Great-Northern Packwagen No. 1016 aufrecht stehend mit zertrümmerten Kasten.
- e Great-Northern gemischter Wagen No. 1835 Räder und Untergestell abgerissen.
- f Zwei Great-Northern gemischte Wagen No. 1810 und 1826 übereinander geschoben, Räder und Untergestell abgerissen.
- g Great-Northern Packwagen No. 1058, aufrecht stehend, Kasten zerbrochen.
- h Manchester-Sheffield und Lincolnshire III. Classe Wagen No. 860, auf der Seite liegend.
- i Manchester-Sheffield und Lincolnshire gemischte Wagen No. 100, fast aufrecht stehend.
- k Manchester-Sheffield und Lincolnshire gemischte Wagen No. 8, fast aufrecht stehend.
- l Manchester-Sheffield und Lincolnshire III. Classe Wagen No. 808, auf der Seite liegend.
- m Manchester-Sheffield und Lincolnshire Packwagen No. 508, das Oberste zu unterst.
- n Punkt wo die Wagen über die aufgebrochenen Schienen gegangen sind.
- o Grenze der Schwellen von 6 Fuss Länge.
- p Signal-Station.
- q Erster gebrochener Schienenstuhl.
- r Erste Beschädigung der Schiene.
- t Ende der aufgerissenen Schienen.
- u Einfahrts-Distanz-Signal, 225^m von der Signal-Station entfernt.
- v Ausfahrts- " " , 227^m " " " " " "
- w Einfahrts- " " , 166^m " " " " " "
- x Ausfahrts- " " , 182^m " " " " " "

Alle stark beschädigt.

erst gerissen wären, nachdem die hinter dem Pferdewagen befindliche Wagenkuppelung in der Nähe der Brücke sich löste, so muss zugegeben werden, dass die Bremse nicht so viel zum Anhalten des Zuges beigetragen hat, als nach den bei Probezügen erzielten Resultaten zu erwarten war.

Als nun die Locomotive auf der Mitte der Brücke war, befand sich das hintere Fahrzeug des Zuges 127,09^m von diesem Punkt und 68,59^m von demjenigen, wo das Gleis aufgegrissen war, entfernt, und obgleich es unmöglich gewesen wäre, die unmittelbar hinter dem Pferdewagen laufenden Wagen zu retten, so ist es doch sehr wahrscheinlich, dass, wenn der Zug mit einer automatischen Bremse ausgerüstet gewesen wäre, welche in dem Augenblicke, als die Zugtrennung stattfand, in Wirkung blieb, die vier bis fünf hinteren Fahrzeuge durch die fortgesetzte Bremswirkung und die dadurch erfolgende Ermässigung der Geschwindigkeit mit verhältnissmässig wenig Schaden davon gekommen wären. Die augenscheinlich ungenügende Wirkung dieser Bremse könnte vielleicht damit erklärt werden, dass einer oder mehrere Bremsleitungsschläuche zerrissen oder beschädigt wurden, kurz bevor die Locomotive auf der Brücke ankam, und, wenn dies der Fall war, so würde die Automaticität, wenn solche vorhanden gewesen wäre, um so viel schneller in Wirkung getreten sein. Es ist ganz unmöglich, zu sagen, wann die Rohrleitung unter dem Tender zerbrochen ist, ob während des Hebens des Tenders oder vorher, aber es fand sich bei der Untersuchung des Tenders, dass sie zerbrochen war und es ist sehr wahrscheinlich, dass sie durch die Zwangsschiene beschädigt wurde, als diese herausgerissen und durch den Boden des Wasserkastens durchgestossen wurde; in diesem Falle würden die Bremsen kaum in Wirksamkeit getreten sein, bevor sie sich wieder lösten.

Der Werth einer schnell- und zudem einer automatisch wirkenden Bremse kann in einem solchen Fall kaum bestritten werden, und obgleich der Board of Trade bis jetzt keine Macht hat, auf Einführung einer continuirlichen Bremse zu bestehen, die diese Eigenschaft besitzt, so möchte ich doch die Manchester-Sheffield und Lincolnshire-Bahn daran erinnern, dass während der letzten sechs Monate dieses die zweite dringende Warnung ist, welche ihr die Nothwendigkeit der automatischen Wirkung der Bremse für ihre Bahn nahe legt. Der vorhergehende Fall ist in der Nähe von Dinsing am 6. Februar 1884 vorgekommen, als bei der Entgleisung eines Wagens bei einer grossen Geschwindigkeit die Vacuum-Bremsrohre getrennt, dadurch die Bremse unbrauchbar und die entgleisten Wagen noch 320,01^m weiter geschleppt wurden, als es geschehen wäre, wenn die Bremsen in Wirkung blieben, wobei noch die Gefahr drohte, von einem 100 Fuss hohen Viaduct hinunter zu fallen und die hinteren Wagen mit sich zu ziehen.*)

Zu No. 4) Behufs Verhütung derartiger Unfälle würde es sich empfehlen, die Anzahl der an Kurbel- und geraden Achsen vorgekommenen Beschädigungen im Verhältniss zu der Anzahl

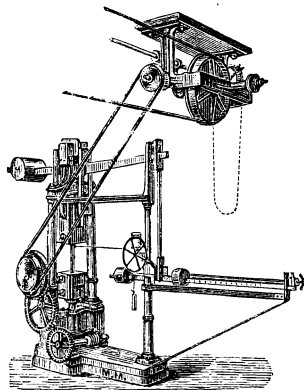
der überhaupt an Locomotiven im ganzen Königreich im Gebrauch befindlichen Achsen beider Gattungen zu veröffentlichen und dabei zwischen eisernen, stählernen und geschweissten Achsen zu unterscheiden. Es ist auch klar, dass, je öfter die Kurbeln eingehend untersucht werden, die Wahrscheinlichkeit eine grössere wird, dass entstehende Brüche entdeckt werden, und ich würde daher rathen, den Pleuelkopf, anstatt einmal monatlich, bei den wöchentlichen Untersuchungen stets auszuhängen.

gez. F. A. Marindin.

Mohr's patentirte Materialprüfungs-Maschine.

Der Umstand, dass man heutzutage behufs rationeller Verwerthung der in den Industrien und der Technik zur Verwendung gelangenden Materialien eine gründliche Kenntniss ihrer Güte und Eigenschaften besitzen muss, hat zur Construction sogenannter Materialprüfungs-Maschinen Veranlassung gegeben, unter welchen jene der bekannten Firma Mohr & Federhaff in Mannheim in Folge ihrer besonderen Vorzüge die grösste Verbreitung im Auslande gefunden hat. Dieselbe, in sieben Grössennummern von 1000 bis 90000 kg Tragkraft gebaut, kann, da ihre einzelnen Theile auf einer gemeinsamen Grundlage ruhen, ohne besondere Fundamentirung auf jedem Boden aufgestellt und vermittelst Hand- oder Transmissionsbetriebes, und zwar mit Hülfe eines Frictions-Vorgeleges mit beliebiger Geschwindigkeit nach der einen oder anderen Umdrehungsrichtung in Thätigkeit gesetzt werden, je nachdem die mit Leder armirte Frictionsrolle nach der rechten oder linken Seite der Umtriebscheibe bewegt wird. Der Zug wird dadurch ausgeübt, dass durch

Fig. 22.



eine Zahn- und Schneckenradübersetzung die Bewegung auf eine stählerne Schraubenspindel übertragen wird, die mittelst Laschen mit dem unteren Spannkopfe verbunden ist, welcher das der Prüfung zu unterwerfende Material hält, während der obere an einer Differentialwaage befestigt ist, die nun den ausgeübten Zug durch eine Hängstange auf eine Laufgewichtswaage überträgt. Das Gewinde der Zugschraube selbst ist sägeartig gehalten, um eine grosse Reibfläche zu bieten und auf die Mutter nur einen vertikalen Druck auszuüben. Um jede einseitige Spannung zu vermeiden, geschieht die Einspannung der zu prüfenden Stücke vermittelst kugelförmiger Büchsen. Ein mit der Maschine verbundener Diagrammapparat zeichnet die für jeden Zug sich ergebende Dehnung automatisch auf, zu welchem Zwecke ein Schreibstift durch eine Schnur mit dem Laufgewichte in Verbindung gebracht ist, so dass der Stift proportional der Verschiebung des letzteren gehoben wird. Die Con-

*) Dies wird durch den Eisenbahnunfall, welcher am Morgen des 20. März 1884 in Nordamerika auf der pennsylvanischen Bahn nahe bei Salem im Staate Ohio stattgefunden hat, bestätigt. Der Locomotivkessel eines mit 64 km Geschwindigkeit fahrenden Expresszuges explodirte, während sich dieser gerade auf einem etwa 10^m hohen Damm befand. Die Locomotive wurde vollständig zerstört; Führer und Heizer wurden augenblicklich getödtet. Ferner wurde das Gleis stark beschädigt, und der Zug dadurch zur Entgleisung gebracht, gleichzeitig aber auch die Luftleitung der automatischen Westinghouse-Bremse zerrissen, so dass die Bremsen sofort selbstthätig in Wirksamkeit traten. Diesem Umstande ist es, nach einer Mittheilung des „American Machinist“, zu danken, dass nur der Packwagen und ein Rauchwagen das Planum des Damms verliessen, während alle übrigen Fahrzeuge noch rechtzeitig zum Stehen gebracht wurden. Der Zug war stark besetzt und eine schreckliche Katastrophe wäre nach obiger Quelle, ohne die selbstthätige Bremswirkung im vorliegenden Falle fast unvermeidlich gewesen. Anm. d. Red.

struction der Maschine ist derart gehalten, dass nicht nur Stäbe mit Schultern und starken Enden, sondern auch cylindrische, gerade Stäbe und Blechstäbe eingespannt und einer Prüfung unterzogen werden können, stets aber in der Weise, dass seitliche Spannungen möglichst vermieden werden.

Behufs Prüfung von Drahtseilen und Drahtseillitzen rück-sichtlich ihrer absoluten Festigkeit wird Mohr's Prüfungs-Maschine mit einer Einspannvorrichtung ausgerüstet, deren Keile, welche einen Winkel zu einander bilden und mit einem Compositionsfutter versehen sind, selbst die schwersten Seile bis zu 90000 kg Tragfähigkeit so einzuspannen und festzuhalten gestatten, dass dieselben einer Festigkeitsprobe bis zur Bruchbelastung unterzogen werden können. Mittelst einer an dem oberen Spannkopf der Maschine zu befestigenden Traverse, die an ihren Enden Gehänge trägt, in welche die zu prüfenden Stücke eingelegt werden, können auch Biegungsversuche an-gestellt werden, wobei gleichfalls der Diagrammapparat in Thätigkeit gebracht werden kann. Bei Prüfungsversuchen von Materialien in Bezug auf ihre rückwirkende Festigkeit wird

der Spannkopf durch verlängerte Gehänge unter denjenigen der Zugschraube gebracht, durch welche Manipulation ein Zerdrücken bewirkt wird. Auch hierbei wird durch kugelförmige Beilagen jede einseitige Beanspruchung des Materials möglichst vermieden, während mittelst eines Nonius das Wägungsergebnis bis zu 10 kg, bei kleineren Maschinen bis zu 1 kg genau abgelesen werden kann. Hervorzuheben ist die grosse Einfachheit der ganzen Construction, die leichte Zugänglichkeit der einzelnen Theile und die bequeme Bedienung der Maschine, deren Preis bei all diesen grossen Vorzügen sehr mässig genannt zu werden verdient.

Es sei schliesslich erwähnt, dass die Firma Mohr & Federhaff in Mannheim, welche überdies in der Fabrikation von Hebemaschinen, Waagen für alle Zwecke und Schmiedeeinrichtungen sich eines besonderen Renommées erfreut, gelegentlich der internationalen Ausstellung zu Amsterdam neuerdings mit dem höchsten Preise, dem Ehrendiplome, ausgezeichnet wurde.

Technische Literatur.

Bibliothek des Eisenbahnwesens. Wien, Pest und Leipzig 1884.
A. Hartlebens Verlag.

- I. Band. Geschichte des Eisenbahnwesens von Dr. Theod. Haberer. 8. 150 S. eleg. geb. 2 Mk.
- II. Band. Das Tarifwesen der Eisenbahnen, dessen betriebsökonomische Aufgaben und Stellung im wirtschaftlichen und socialen Staatsleben der Gegenwart. Von J. F. Schreiber, Central-Inspector. 8. 256 S. eleg. geb. 4 Mk.
- III. Band. Handbuch des Telegraphendienstes der Eisenbahnen. Von A. Prash, Ingenieur. Mit 117 Abbildungen. 8. 160 S. eleg. geb. 3 Mk.
- IV. Band. Repetitorium der Mathematik und Electricitäts-Lehre. Für die Bedürfnisse der Eisenbahn-Praxis elementar behandelt von J. Krämer, Ingenieur, Docent für Elektrotechnik am höhern Curse der Fortbildungsschule für Eisenbahn-Beamte. Mit 127 Abbildungen. 8. 176 S. eleg. geb. 3 Mk.

In diesem neuen Unternehmen der rührigen Verlagshandlung sollen die verschiedenen Gebiete des Eisenbahnwesens, seien es ökonomische oder politische Fragen oder Probleme der Wissenschaft und Technik, aus der Feder berufener Fachmänner Erläuterung finden, welche für Jedermann, der mit dem Eisenbahnwesen in Verbindung steht, Nützliches wie Lehrreiches bringen soll.

Der 1. Band bietet eine kurzgedrängte und anziehend geschriebene Uebersicht der Entwicklung des Eisenbahnwesens zunächst in Oesterreich-Ungarn, mit besonderer Rücksicht auf die Entwicklung der Eisenbahngesetzgebung, sowie die politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse, welche entscheidend auf das Eisenbahnwesen eingewirkt haben. Auch ist die Entwicklung des Eisenbahnwesens in Deutschland mit Rücksicht darauf, dass beide Staaten schon nach der geographischen Lage als ein grosses gemeinsames Verkehrsgebiet angesehen werden können und die endliche gleichartige Gestaltung der Eisenbahn-

angelegenheiten daselbst sicherlich nur Frage der Zeit ist, eingehend berücksichtigt.

Den 2. Band bildet eine Sammlung von Aufsätzen über das Tarifwesen der Eisenbahnen. Nach einem kurzen Abriss der genetischen Geschichte der Eisenbahnen und nach Darlegung des Einflusses derselben in wirtschaftlicher, socialer und cultureller Beziehung wird zunächst das Tarifwesen im Allgemeinen betrachtet und die allgemeinen Grundsätze festgestellt, von welchen bei der Tarifung auszugehen ist. Dann werden die verschiedenen Standpunkte bei Beurtheilung der Tarifsysteme gekennzeichnet und die Selbstkosten des Eisenbahntransportes untersucht. Hierauf folgt ein Kapitel über Personenverkehr, Personen- und Gepäcktarife. An die Darstellung der Betriebs- und Tarifsysteme und die darauf fussende allgemeine Tarifung reiht sich eine solche der hiervon abweichenden Tarife, während die folgenden Kapitel die freie Concurrenz auf Eisenbahnen, die Regelung der Concurrenz durch Kartelle, die virtuellen Längen und den Tarif der kürzesten Route behandeln.

Der 3. Band soll ein Lehr- und Nachschlagebuch für alle diejenigen abgeben, welche sich dem Eisenbahndienste widmen und somit auch mit der Ausübung des praktischen Telegraphendienstes vertraut sein müssen und kann als ein Hilfsmittel zur gründlichen Erlernung des Telegraphendienstes empfohlen werden.

Bei dem zuletzt erschienenen 4. Band wird die Aufnahme eines Repetitoriums der Mathematik und Electricitätslehre in die Bibliothek des Eisenbahnwesens dadurch begründet, dass diese Disciplin an der Fortbildungsschule für Eisenbahnbeamte in Wien gelehrt wird, und soll dies Buch als vorbereitender Band zu einem Werke desselben Verfassers über Elektrotechnik in ihrer Beziehung zum Eisenbahnwesen dienen.

Die Ausstattung der vorliegenden vier Bände und die vorzüglichen Illustrationen der beiden letzteren sind in jeder Hinsicht elegant und tatellos und tragen zur Empfehlung dieser Bibliothek des Eisenbahnwesens wesentlich bei. H.