

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. L. Band.

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

23. Heft. 1913. 1. Dezember.

### Neue Schwellenlocherei der Hauptwerkstätte Witten.

L. Hellmann, Regierungs- und Baurat in Kassel.

(Schluß von Seite 407.)

#### i) Frachtkosten.\*)

Für die Selbstkosten sind nach den Grundsätzen des Vereins-Verschleppungs-Übereinkommens 3 M Abfertigungsgebühren und 0,12 M Streckenfracht für 1 Wagenkilometer in Ansatz zu bringen. Die Selbstkosteneinheiten beziehen sich nur auf Wagenladungen.

#### \*) Vergleiche

- a) Eisenbahn-Verkehrsordnung gültig vom 1. April 1909 ab: Berechnung der Nebengebühren S. 25, § 68.2: „Außer diesen Beträgen darf die Eisenbahn nur bare Anslagen in Rechnung stellen, zum Beispiel . . . Kosten für Überführung u. s. w.“
- b) „Allgemeine Bedingungen für die Zulassung von Privatan schlüssen.“ (M. E. 6. 12. 99. II C 7637.)  
§ 19.2. Bei den übrigen Anschlüssen, die nicht aus freier Strecke

abzweigen, wird für die Beförderung von Wagen zwischen der Station einerseits und der Übergabestelle anderseits, eine Anschlußfracht erhoben. Deren Höhe richtet sich nach der Entfernung von der Mitte des Stationsgebäudes der Anschlußstation bis zur Mitte der Übergabegleise.  
§ 19.3. Die Anschlußfracht, Absatz 2, beträgt bei einer Entfernung bis 1 km einschließlich . . . 0,50 M  
über 1 bis 2 km . . . . . 0,70 „  
und so weiter.

§ 19.4. Vorstehende Gebühren verstehen sich für jeden beladenen Wagen.

- c) Archiv für Eisenbahnwesen 1898. Über die privatrechtliche und wirtschaftliche Natur des Privatanschlußgleises. Von Loewe, Regierungsassessor in Kattowitz. S. 261: „Durch die Anrückegebühr sollen die durch die eigentliche Beförderung, den Zug-, Verschiebe-, Stations-, Maschinen-Dienst, Abnutzung des rollenden Materiales und dergleichen, entstehenden durchschnittlichen Selbstkosten gedeckt werden.“

#### Zusammenstellung XVII. \*)

1				2				3				4				5				6				7				8				9			
Von		nach		Tarifmäßige Entfernung km	Abfertigungs- gebühr und Streckenfracht 3 + 0,12 × Spalte 3 M	Anschlußfracht				Förder-Selbstkosten für eine Wagenladung von dem Lieferwerke nach der Schwellenlocherei Witten West und zurück nach der Versandstation (2 × Spalte 4 + Spalte 6 + 2 × Spalte 8) M	Von		nach		Tarifmäßige Entfernung km	Abfertigungs- gebühr und Streckenfracht 3 + 0,12 × Spalte 3 M	Anschlußfracht				Förder-Selbstkosten für eine Wagenladung von dem Lieferwerke nach der Schwellenlocherei Witten West und zurück nach der Versandstation (2 × Spalte 4 + Spalte 6 + 2 × Spalte 8) M														
						von	nach		M								von	nach		M															
Bochum Süd	Witten West	15	4,80	Bochumer Verein	0,50	Station Witten West	0,70	11,50	Neumühl	47	8,60	Gewerkschaft Deutscher Kaiser	0,50	Station Witten West	0,70	19,10																			
				Bochum Süd		Schwellenlocherei						Neumühl																							
Dortmund Rgbhf.	..	18	5,20	Union Dortmund	0,50	..	0,70	12,30	Friemersheim	54	9,50	Krupp Friedrich-Alfred-Hütte Friemersheim	0,50	..	0,70	20,90																			
				Dortmund Rgbhf.								Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Aachener Hütten-Verein																							
Eving	..	19	5,30	Stahlwerk Hoesch	0,30	..	0,70	11,90	Rothe Erde	152	21,50	Rothe Erde	0,50	..	0,70	44,30																			
				Eving																															

\*) Vergleiche: Deutscher Eisenbahn-Gütertarif. Teil I, Abt. B A I, § 1.3: „Die Fracht wird auf volle 0,10 M in der Weise abgerundet, daß Beträge unter 5 Pfennig gar nicht, Beträge von 5 Pf ab für 0,10 M gerechnet werden.“

Die tarifmäßige Entfernung in Spalte 3 und die Anschlußfracht für die Spalten 5 und 6 sind nach den Angaben der Güterabfertigungen eingesetzt. Vergleiche auch: „Adreßbuch der Inhaber und Mitbenutzer von Gleisanschlüssen im Bereiche der Eisenbahnen und Kleinbahnen des Deutschen Reiches.“ Verlag O. Thiele, Berlin SW., 1910. -- Nach Feststellung der Bahnmeisterei 104 in Witten West beträgt die Entfernung von der Mitte des Stationsgebäudes Witten West bis zur Mitte des Zustellgleises der neuen Schwellenlocherei 1152 m.

\*\*\*) Die tarifmäßige Entfernung beträgt vom 1. Januar 1910 ab 17 km.

\*) Die tarifmäßige Entfernung beträgt vom 1. Januar 1910 ab 49 km.

†) Vom 1. IV. 09 auf 0,70 M erhöht. Nach 1. IV. 09 fand im Kalenderjahre 09 keine Beförderung statt.

Lieferung ungelochter Weichenschwellen für die Werkstätteninspektion 3 in Witten vom 1. I. 1907 bis 31. XII. 1909.  
Zusammenstellung XVIII. \*)

Nr.	Lieferer	Jahr	Schwellen	Länge m	Gewicht t	Wagen- ladungen				
1	Bochumer Verein	07	11 675	17 748	46 057,7	1 295,464	107			
		08	127		425,9		12,017	1		
		09	5 946		20 355,4		574,108	41		
2	Union Dortmund	07	44 864	120 453	160 925,7	4 534,496	413			
		08	55 361		202 900,0		5 711,820	502		
		09	20 228		75 414,5		2 123,405	177		
3	Hoesch, Dortmund	07	47 007	75 477	181 053,2	5 094,703	444			
		08	28 369		109 904,0		3 092,286	251		
		09	101		411,9		11,579	1		
4	Deutscher Kaiser, Hamborn	07	10 663	75 849	39 565,1	1 114,114	114			
		08	34 675		133 821,4		3 765,497	451		
		09	30 511		111 126,7		3 130,341	288		
5	Friedrich Krupp, Rheinhausen	07	8 092	34 439	28 134,4	793,256	63			
		08	5 319		21 993,4		618,096	49		
		09	21 028		81 142,2		2 283,204	191		
6	Aachener Hüttenverein, Rothe Erde	07	7 976	7 976	32 467,2	32 467,2	912,696	912,696	79	79
		08								
		09								
zusammen Nr. 1 bis 6 . . .			331 942	1 245 698,7	35 070,082	3 172				

\*) Die Tonnenzahl in Spalte 5 ist aus den Spalten 3 und 4 ermittelt, indem 27,62 kg für 1 m und für jeden Endverschluß 1 kg nach § 4 der besonderen Bedingungen für die Lieferung von eisernen Weichenschwellen eingesetzt sind.

Die durchschnittliche Schwellenlänge betrug also rund 3,75 m.

Das durchschnittliche Gewicht einer Schwelle betrug 105,651 kg.

Das durchschnittliche Gewicht eines Meters ungelochter Schwelle einschließlich des Gewichtes für die umgebogenen Enden betrug 28,15 294 kg.

Die verhältnismäßig geringste Wagenzahl, also die günstigste Ausnutzung der Überführungsgebühren erzielte der Bochumer Verein, während Deutscher Kaiser in dieser Beziehung am ungünstigsten abschnitt.

Selbstkosten für die Förderung eiserner Weichenschwellen in der Zeit vom 1. I. 1907 bis 31. XII. 1909 von dem Lieferwerke nach der Schwellenlocheri und zurück nach der Versandstation.

Zusammenstellung XIX.

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Lieferer	Jahr	Wagen- ladungen nach Zu- sammen- stellung XVIII	Förderkosten für 1 Wagen- ladung nach Zusammen- stellung XVII M	Kostenbetrag für Spalte 3× Spalte 4 M	Lieferer	Jahr	Wagen- ladungen nach Zu- sammen- stellung XVIII	Förderkosten für 1 Wagen- ladung nach Zusammen- stellung XVII M	Kostenbetrag für Spalte 3× Spalte 4 M
Bochumer Verein, Bochum	1907	107	11,50	1 230,50	Friedrich Krupp, Friedrich-Alfred-Hütte Rheinhausen-Friemersheim	1907	63	20,90	1 316,70
	08	1	..	11,50		08	49	..	1 024,10
	09	41	..	471,50		09	191	..	3 991,90
Union Aktien-Gesellschaft Dortmund	1907	413	12,30	5 079,90	Gelsenkirchener Bergwerk- Aktiengesellschaft. Ab- teilung Aachener Hütten- Verein in Aachen- Rothe Erde	1907	—	—	—
	08	502	..	6 174,60		08	79	44,30	3 499,70
	09	177	..	2 177,10		09	—	—	—
Eisen- und Stahl-Werk Hoesch, Dortmund	1907	444	11,90	5 283,60	1907	1 141	—	15 088,10	
	08	251	..	2 986,90		1908	1 333	—	22 310,90
	09	1	..	11,90		1909	698	—	12 153,20
Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn, Bruckhausen am Rhein	1907	114	19,10	2 177,40	1907	3 172 *)	—	49 552,20	
	08	451	..	8 614,10	1909	—	—	—	
	09	288	..	5 500,80					

\*) Zahl der gelieferten ungelochten Schwellen 331 942, Zusammenstellung XVIII.

Die Zahl der in der Zeit vom 1. II. 1907 bis 31. I. 1910 gestanzten Weichenschwellen ist 341 950, die der Löcher 3 287 351.

## Zusammenstellung XX.

Durchschnittliche Zahl der gelochten Schwellen			gestanzten Löcher im Jahre	Löcher in einer Schwelle
im Jahre	im Monate	im Tage		
113 983	9 499	380	1 095 784	9,613 542 9

Für die 341 950 Schwellen ergeben sich die Frachtselbstkosten zu  $\frac{341\,950 \cdot 49\,552,2}{331\,942} = 51\,046,19 M$ , also jährlich durchschnittlich  $= 17\,015,39 M$  unter den wahrscheinlichen Annahmen, daß die Lieferwerke bei der Anlieferung der 341 950 Schwellen in demselben Verhältnisse beteiligt gewesen sind, wie bei den 331 942 Schwellen nach Zusammenstellung XVIII, und daß die letzteren bei der Verarbeitung der ersteren zur Verwendung gelangt sind.

Die Beförderung der Schwellen vom Lieferwerke nach der Schwellenlocherei und zurück zur Versandstation stellt die ungünstigste Entfernung dar. In der Tat sind viele Schwellen nicht wieder zur Versandstation zurückgelangt, sondern von dieser in gleicher Richtung über Witten West nach Lochung weiter gesandt. Die so zu hoch angesetzten Frachtkosten werden dadurch als ausgeglichen angesehen, daß bei seltenem Wagenmangel statt der Dienstgutsendungen vollfrachtpflichtige Sendungen nicht befördert werden konnten.

## k) Steuern.

Die in Frage kommenden anteiligen Gehälter und Löhne betragen nach Berücksichtigung der für die Anrechnung in Frage kommenden Bestimmungen:\*)

	Etatsjahr			
	1906 1. II. 07 bis 31. III. 07	1907	1908	1909 bis 31. I. 10
Gehälter und Löhne	6 437,83	50 555,43	46 834,33	31 211,12

Jährliche Gemeinde-Einkommensteuer durchschnittlich in den drei Betriebsjahren vom 1. II. 1907 bis 31. I. 1910 1 407 M  
 Jährliche Grund- und Gebäude-Steuer für dieselbe Zeit durchschnittlich . . . . . 48,57 „

Steuern im Ganzen . . . 1 455,57 M

Durch Vergleichung des Reineinkommens der bisherigen Betriebsstätten ohne Schwellenlocherei mit dem Reineinkommen aus denselben Betriebsstätten einschließlic der Schwellenlocherei ergibt sich der Einfluss, den die Schwellenlocherei in steuerlicher Beziehung ausübt.

\*) § 11, Wirkl. Geheimer Ober-Regierungsrat, „Das Kommunalabgabengesetz vom 14. Juli 1893. 6. Auflage. Berlin, C. Heymann, 1907.“ S. 223: Reisekosten und Tagegelder fallen nicht unter Gehälter und Löhne. Die von den Angestellten geleisteten Beiträge zu Kranken- und Pensionskassen sind in den Löhnen enthalten. — Finanzordnung der preußischen Staatseisenbahn-Verwaltung Teil XII, Abschnitt M Ziffer 20, S. 167: Wohnungsgeldzuschüsse und Stellenzulagen gehören zu den Ausgaben an Gehältern im Sinne des § 47 b) des Kommunalabgabengesetzes.

## l) Verlust durch Verminderung des Wertes des zu Lochschrot verarbeiteten Eisens.

Ungelochte Weichenschwellen kosten nach dem Durchschnitt 1907 bis 1909 . . . . . 112,00 M/t  
 Lochschrot kostet nach dem Durchschnitt derselben Zeit . . . . . 59,62 „  
 Kosten nach Abzug des Altwertes . . . . . 52,38 „  
 Jährlicher Verlust für durchschnittlich 104,95 t Lochschrot, c) 13) S. 391, 104,95 · 52,38 = . . . . . 5 497,28 M.

m) Anteilige jährliche Kosten für Benutzung, Beleuchtung, Heizung, Wasserverbrauch und Reinigung der Zimmer für Werkstatt-, Verwaltungs- und Lagerbeamte, die nur teilweise für die Schwellenlocherei beschäftigt sind, gemäß genauer Einzelnachweisung 358,63 M.

Der Gasverbrauch eines Auerbrenners beträgt bei 110 l/St und 450 Brennstunden jährlich rund 50 cbm Gas zu 0,09 M/cbm.

Die Heizkosten belaufen sich jährlich bei 200 Heiztagen und durchschnittlich 0,30 M für ein Zimmer und einen Heiztag auf 60 M.

Die Kosten für Trink- und Wasch-Wasser für einen Beamten betragen jährlich in 300 Arbeitstagen bei 20 l täglich und dem Preise von 5 Pf/cbm 0,30 M.

Für die Reinigung eines Zimmers ist ein jährlicher Wasserverbrauch für 300 Arbeitstage bei 20 l täglich und für die Reinigung der Treppen und Flure ein jährlicher Verbrauch für 300 Arbeitstage bei 40 l täglich angenommen. Die jährlichen Reinigungskosten für ein Zimmer einschließlic Treppen, Flure und Aborte sind für 300 Arbeitstage und 0,20 M tägliche Kosten für ein Zimmer mit 60 M berechnet.

## n) Anteilige jährliche Kosten für Dienstbedarf.

Die für 4000 M hergestellte Fernsprechanlage mit 30 Anschlüssen für die Hauptwerkstätte erfordert bei jährlich 2,50 M Unterhaltungskosten für einen Fernsprecher, bei 3,5 % Verzinsung und 5 % Abschreibung eine jährliche Ausgabe von 415 M.

Jährliche Kosten für Schreibausrüstung eines Beamten nach genauer Einzelnachweisung 4,0 M.

Die Einheitspreise sind nach den durchschnittlichen Beschaffungspreisen der Jahre 1907 bis 1909 eingesetzt.

Anteilige Kosten für Bedürfnisse der Diensträume: Drucksachen, Schreibwerk, Zeichnen, Post, Telegraph, Fernsprecher nach genauer Einzelnachweisung 37,84 M.

Die jährlichen Telegraphenkosten für die Hauptwerkstätte betragen 34 M bei 3,5 % Verzinsung und 4 % Abschreibung der Beschaffungskosten von 320 M für die Telegraphenanlage und bei 10 M Unterhaltungskosten.

## o) Sonstige Ausgaben.

- 1) Futterkosten für einen Wächterhund  
bei 0,20 M täglich, anteilig  $\frac{25}{200} \cdot 73 = 9,13 M$  . . . 9,13 M
- 2) Reinigung der Schornsteine:  
4 Schornsteine der Werkstattöfen bei dreimaliger jährlicher Reinigung je 0,30 M . . . . . 3,60 M  
1 Schornstein für den Ofen im Zimmer des Hilfswerkführers ebenso . . . . . 0,90 „  
1 Rohr mit Ofen bei dreimaliger Reinigung je 0,20 M . . . . . 0,60 „  
Anteilige Reinigungskosten für sonstige Schornsteine . . . . . 0,90 „  
zusammen . . . . . 6,00 M

## 3) Leerung der Abortgruben.

Bei 450 *M* Kosten für die Abfuhr aus den Aborten  
für 1860 Arbeiter der Hauptwerkstätte entfallen  
auf 25 Arbeiter der Schwellenlocherei . . . . . 6,05 *M*  
zusammen 1) bis 3) . . . . . 21,18 *M*

**B. Zusammenstellung der Betriebskosten.**

a) Anteilige Verwaltungskosten anderer Behörden . . . . . 370,00 *M*  
b) Anteilige Gehälter der Werkstätten-Inspektion 3  
in Witten . . . . . 4 592,34 „

## c) Löhne

1. Aufsichtskosten . . . . . 3 673,40 *M*  
2. Abladen der Schwellen . . . . . 2 890,27 „  
3. Befördern der Schwellen von  
der Ablade- nach der Lager-  
Stelle . . . . . 4 074,56 „  
4. Befördern nach der Werkstatt . . . . . 3 745,57 „  
5. Vorzeichnen . . . . . 6 773,86 „  
6. Lochen . . . . . 10 122,15 „  
7. Gratabfeilen . . . . . 1 888,13 „  
8. Befördern nach dem Versand-  
plätze . . . . . 3 653,29 „  
9. Aufladen . . . . . 2 970,25 „  
10. Instandhaltung der Gas- und  
sonstigen Anlagen . . . . . 45,00 „  
11. Reinigen . . . . . 630,00 „  
12. Abladen der Prefikkohlen . . . . . 12,00 „  
13. Aufladen des Lochschrotes . . . . . 52,48 „  
zusammen c) 1. bis 13. . . . . 40 530,96 *M*

## d) Ausgaben für Wohlfahrtszwecke.

1. Anteilige Zuwendungen . . . . . 627,64 *M*  
2. Beitrag zur Kleiderkasse . . . . . 8,75 „  
3. Freie Fahrt der Beamten . . . . . 47,52 „  
4. Bahnärztlicher Dienst . . . . . 8,49 „  
5. Staatlicher Beitrag zur Be-  
triebskrankenkasse . . . . . 578,66 „  
6. Staatlicher Beitrag zur  
Arbeiter-Pensionskasse . . . . . 1 093,13 „  
7. Bäder . . . . . 68,86 „  
8. Erholungsurlaub für Arbeiter . . . . . 307,20 „  
9. Lohnvergütungen für sonstige  
Arbeitsversäumnisse . . . . . 260,42 „  
10. Freie Fahrt der Hilfsbeamten  
und Arbeiter . . . . . 245,00 „  
11. Unterstützungen für Arbeiter . . . . . 83,33 „  
zusammen d) 1. bis 11. . . . . 3 329,00 *M*

e) 1. bis 20. Betriebsverbrauch . . . . . 592,44 „  
f) Wasser . . . . . 19,15 „  
g) Gas . . . . . 184,90 „  
h) Elektrischer Strom . . . . . 1 049,13 „  
i) Frachtkosten . . . . . 17 015,39 „  
k) Steuern . . . . . 1 455,57 „  
l) Verlust am Lochschrot . . . . . 5 497,28 „  
m) Anteilige Kosten für Benutzung der Zimmer . . . . . 358,63 „  
n) „ „ „ Dienstbedarf . . . . . 37,84 „  
o) Sonstige Ausgaben . . . . . 21,18 „  
Summe der Betriebskosten . . . . . 75 053,81 *M*

**C) Unterhaltungskosten.**

## a) Kosten bei den baulichen Anlagen:

1. Ausbesserung der Dächer, Dachrinnen, Zementfein-  
schicht der Rampenkronen . . . . . 20,00 *M*  
2. Unterhaltung der Wasserleitungen . . . . . 25,00 „  
3. „ „ „ Gas . . . . . 30,00 „  
zusammen a) 1. bis 3. . . . . 75,00 *M*

## b) Kosten bei der Maschinenanlage:

1. Ausbesserung an der Maschine von John  
in 3 Jahren 589 *M*, jährlich . . . . . 196,33 *M*  
2. Ausbesserung an der Maschine von  
Wagner . . . . . 6,00 „  
3. Erneuerung von 48 Lochstempeln je 4,25 *M* 204,00 „  
4. „ „ 24 Matrizen je 11,65 *M* 279,60 „  
5. Ausbesserung von 200 Lochstempeln je  
1,12 *M* . . . . . 224,00 „  
zusammen b) 1. bis 5. . . . . 909,93 *M*

## c) Kosten bei der elektrischen Anlage:

1. Ausbesserung einer Triebmaschine 199 *M*;  
die Beschädigung trat durch Versagen  
eines Flaschenzuges ein, jährlich . . . . . 66,33 *M*  
2. Unterhaltung der Bogenlampen und  
Leitungen . . . . . 50,00 „  
zusammen c) 1. und 2. . . . . 116,33 *M*

## d) Kosten bei der Ausstattung:

1. Ausbesserung von 80 Buchstaben- und  
Zahlen-Stempeln je 0,80 *M* . . . . . 64,00 *M*  
2. Ausbesserung eines Wagenschiebers . . . . . 3,00 „  
3. „ „ von Ketten an Brems-  
schuhen . . . . . 3,00 „  
4. Erneuerung von 50 Schwellenlehren je  
5 *M* . . . . . 250,00 „  
5. Ausbesserung von Förderwagen . . . . . 6,00 „  
zusammen d) 1. bis 5. . . . . 326,00 *M*  
Summe der Unterhaltungskosten . . . . . 1 427,26 *M*

**D) Verzinsung.**

## a) Verzinsung der Grunderwerbs- und Straßenverlegungs-Kosten:

11 417 qm Gelände je 1 *M*\*) . . . . . 11 447 *M*  
Straßenverlegung . . . . . 45 000 „  
zusammen . . . . . 56 447 *M*  
3,5% von 56 447 *M* . . . . . 1 975,65 *M*

b) Verzinsung der Baukosten einschließlich der Wasser-  
Gas- und Heiz-Anlagen von 86 377 *M* zu 3,5% . . . . . 3 023,20 *M*

## c) Verzinsung der Kosten für die Maschinenanlage.

Die Kosten betragen:

3 800 *M* für die Doppellochpresse von  
Wagner,  
4 505 „ für die Doppellochpresse von  
John,  
4 885 „ für fünf flußeiserne Drehscheiben,  
200 „ „ Versetzen der Maschine von  
Wagner

zusammen 13 390 *M*, davon 3,5% . . . . . 468,65 *M*

## d) Verzinsung der elektrischen Anlagekosten:

1. Triebmaschine nebst Marmorschalttafel mit An-  
lasser, Ampère- und Volt-Messer  
für die Maschine von Wagner . . . . . 1 655 *M*  
2. „ „ „ John . . . . . 1 480 „  
3. Schaltkasten . . . . . 190 „  
4. Elektrische Kraftzuleitung . . . . . 135 „  
5. „ „ Beleuchtung . . . . . 1 980 „  
6. Zwei Ersatz-Triebmaschinen . . . . . 2 004 „

zusammen d) 1. bis 6. . . . . 7 444 *M*  
3,5% von 7 444 *M* . . . . . 260,54 *M*

e) Verzinsung der Kosten für Ausstattung im Betrage  
von 19 668 *M* mit 3,5% . . . . . 688,38 „

\*) In den Jahren 1859 bis 1865 sind von der Bahnverwaltung  
für 1 ar Bodenfläche im Bahnkörper des Bahnhofes Witten 100 *M*  
bezahlt.

f) Verzinsung der Kosten für den durchschnittlichen Vorrat an ungelochten Weichenschwellen gemäß Bestandaufnahme 2 694,749 t zu 112 M/t = 301 812 M mit 3,5% . . . . . 10 563,42 M

Summe der Zinsen: . . . 16 979,84 M.

Die Verzinsung ist landesüblich mit 3,5% berechnet mit Rücksicht auf § 45 des Kommunalabgabengesetzes, nach dem unter die Ausgaben der Staatseisenbahnen 3,5% Zinsen der Anlage- oder Erwerbs-Kosten nach der amtlichen Statistik der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen aufzunehmen sind.

Der Stadt Witten wurden von der Verwaltung die Kosten für Pflasterung des durch die Kesselstrafse, Kleine Kronenstrafse und Kronenstrafse gebildeten Strafsenzuges als Ersatz für die eingezogenen, zwischen der Kessel- und Kleinen Kronenstrafse liegenden Teile der Widey-, Sand- und Kronen-Strafse mit 45 000 M erstattet.

Den Werken werden die Schwellenlehren vertragsgemäß vom Zentralamte gestellt, die nicht unerheblichen Kosten für das Halten der Lehren fallen also für die Werke fort.

Ferner halten die Werke weder gelochte noch ungelochte Weichenschwellen auf Vorrat, so daß sie bei der Preisbildung für Herstellung eines Schwellenloches die Verzinsung des Kostenbetrages für einen Vorrat nicht zu berücksichtigen brauchen.

**E) Abschreibung. \*)**

a) Grunderwerb- und Straßenverlegung:  
1% von 56 447 M S. 430 D) a) . . . . . 564,47 M

b) Bauanlagen:  
3% von 86 377 M S. 430 D) b) . . . . . 2 591,31 „

c) Maschinenanlagen:  
5% von 13 390 M S. 430 D) c) . . . . . 669,50 „

d) für elektrische Anlagekosten:  
10% von 5 440 M S. 430 D) d) 1. bis 5. . . . }  
5% von 2 004 M S. 430 D) d) 6. . . . . } 644,20 „

\*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, 1910, S. 465 u. f. „Über die Entwertung der Eisenbahnanlagen.“ Von Ober-Regierungsrat Dr. Heubach, München.

e) Ausstattung nach besonderer Nachweisung:

5% von 18 786 M . . . . .	939,30 M	} 1 186,80 M
10% von 679,50 M . . . . .	67,95 „	
15% von 27 M . . . . .	4,05 „	
100% von 175,50 M . . . . .	175,50 „	
19 668 M wie S. 430 D) e)		
Summe der Abschreibungen: . . .		5 656,28 M

**Zusammenstellung:**

B. Betriebskosten S. 430 . . . . .	75 053,81 M	
C. Unterhaltungskosten S. 43) . . . . .	1 427,26 „	
D. Zinsen S. 431 . . . . .	16 979,84 „	
E. Abschreibung S. 431 . . . . .	5 656,28 „	
im Ganzen . . . . .		99 117,19 M

für 1 095 784 Löcher (Zusammenstellung XX. S. 429).

Die Herstellungskosten für 1 Loch belaufen sich also auf 9,045 322 Pf. Den liefernden Werken hätten bei einem Preise von 13 Pf für 1 Loch für dieselbe jährliche Leistung 142 451,92 M gezahlt werden müssen. Die Ersparnis betrug mithin in einem Jahre 43 334,73 M oder in den drei Jahren vom 1. II. 1907 bis 31. I. 1910 130 004,17 M.

Dazu ist noch zu bemerken, daß bei den liefernden Werken nur ganze Sätze, also eine große Anzahl gleicher Weichenschwellen zum Loch in Bestellung gegeben werden, während die staatliche Schwellenlocherei außerdem zahlreiche eilige Aufträge zum Lochen von einzelnen Weichenschwellen erhält. Daher kann angenommen werden, daß die liefernden Werke wegen der höheren Herstellungskosten einzelner Weichenschwellen für diese auch einen höhern Preis als 13 Pf für das Loch fordern würden, abgesehen davon, daß sie mangels der Vorratsbestände eilige Aufträge überhaupt nicht rechtzeitig erledigen könnten.

Die Ersparnisse sind also in Wirklichkeit noch höher zu bewerten.

Die jährliche Ersparnis an Arbeitslöhnen bei den Preisen der neuen gegenüber denen der alten Schwellenlocherei für 113 983 Schwellen mit 1 095 784 Löchern (Zusammenstellung XX, S. 429) beträgt nach genauer Einzelermittlung unter Anrechnung der früheren Preise auf die jetzigen Einheiten 9 859,78 M.

**Der theoretische Längenschnitt von Drahtseilbahnen mit Doppelbetrieb.**

Dr. Ing. R. von Beckenschuß, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien.

(Fortsetzung von Seite 410.)

**VII. Zahlenbeispiel. \*)**

Es ist noch die Frage zu erörtern, ob die Abweichung der gemeinen Zyklode, die die Bedingungen streng erfüllt, von der quadratischen Parabel, die unter Zulassung einer Annäherung gefunden wurde, so bedeutend ist, daß es nötig erscheint, beim Entwerfen einer Drahtseilbahn die vollkommen richtige Bahnlinie für den Längenschnitt festzulegen; zu diesem Zwecke möge der theoretische Längenschnitt einer Seilbahn für Lastwasser- und für Maschinen-Betrieb nach beiden Verfahren bestimmt werden. Gegeben sei:

\*) Die Zahlenrechnung wurde teilweise unter Mitwirkung der Herren Ing. V. Petroni und Ing. G. Valentin, im Studienjahre 1911/12 Assistenten der Technischen Hochschule in Wien, durchgeführt.

L <sub>1</sub> , wagerechte Länge . . . . .	=	800 m
II, Höhenunterschied der Bahnenden	=	360 m
P <sub>1</sub> , leerer Wagen, sinkend . . . . .	=	7000 kg
P <sub>2</sub> , voller Wagen, steigend . . . . .	=	11500 kg
S, Seilleitungswiderstand . . . . .	=	150 kg
p, Seilgewicht . . . . .	=	3,5 kg/m
r, Laufwiderstand . . . . .	=	5 kg/t.

**VII. A) Berechnung der Zyklode für Ballastbetrieb.**

Als Näherungswert für die schiefe Bahnlänge werde zunächst die Länge der geraden Verbindung der Enden angenommen:

$$L = 9 = \sqrt{L_1^2 + II^2} = 877,268 \text{ m.}$$

Damit folgt g aus Gl. 12) und 14), sowie 13) und 15) für die Endpunkte:

$$\sin a_1 + \sin \beta_1 = 0,82073^*)$$

$$\sin a_1 - \sin \beta_1 = 0,10654$$

$$\sin a_1 = 0,46363$$

$$a_1 = 27^\circ 37' 18,5''$$

$$\sin \beta_1 = 0,35710$$

$$\beta_1 = 20^\circ 55' 19,1''$$

Wären diese Werte von L,  $a_1$  und  $\beta_1$  schon richtig, so müßte gelten:

$$\cotg(a_1 + \beta_1) + \frac{a_1 - \beta_1}{\sin(a_1 + \beta_1)\sin(a_1 - \beta_1)} = \frac{L_1}{H} = 2,222222.$$

Mit obigen Werten ergibt sich jedoch:

$$\cotg(a_1 + \beta_1) + \frac{a_1 - \beta_1}{\sin(a_1 + \beta_1)\sin(a_1 - \beta_1)} = 2,220699 = F_1.$$

Die gewählte Länge L ist gegen die der Zykloide zu klein.

Als zweite Näherung wird gewählt:

$$L = L_1 + \frac{H^2}{2L_1} = 881^m.$$

Dannit wird

$$a_1 = 27^\circ 30' 32,6'' \quad \beta_1 = 20^\circ 48' 56,8''$$

und

$$\cotg(a_1 + \beta_1) + \frac{a_1 - \beta_1}{\sin(a_1 + \beta_1)\sin(a_1 - \beta_1)} = 2,232061 = F_2.$$

Durch geradlinige Einschaltung zwischen 2,220699 und 2,232061 erhält man:

Zusammenstellung I.

L	
877,268	$F_1 = 2,220699$
877,768	$L_1 : H = 2,222222$
881,000	$F_2 = 2,232061$

Mit dem Werte  $L = 877,768$  folgt:

$$a_1 = 27^\circ 36' 23,9'' \quad \beta_1 = 20^\circ 54' 27,7''$$

und

$$\cotg(a_1 + \beta_1) + \frac{a_1 - \beta_1}{\sin(a_1 + \beta_1)\sin(a_1 - \beta_1)} = 2,222221.$$

Die Abweichung von  $L_1 : H = 2,222222$  ist schon so gering, daß keine Wiederholung der Zwischenrechnung nötig ist.

Mit den nun bekannten Größen L und  $a_1$  können die Gleichungen 28) und 29) des theoretischen Längenschnittes bestimmt werden.

$$\begin{cases} x = L_1 - \frac{1}{8AB} [\sin 2a_1 + 2a_1 - (\sin 2a + 2a)] \\ y = H - \frac{1}{8AB} (\cos 2a - \cos 2a_1). \end{cases}$$

worin bei Ballastbetrieb

$$A = H : L, \quad B = \frac{H - rL}{2P_2H + S \cdot L}$$

Für die gegebenen Werte und  $L = 877,768$ ,  $a_1 = 27^\circ 36' 23,9''$  wird:

$$A = 0,410131185, \quad B = 0,000147966$$

und nach Gl. 28) und 29)

$$\begin{cases} x = 800 - 2059,8039 (1,7849356 - \sin 2a - 2a) \\ y = 360 - 2059,8039 (\cos 2a - 0,57052295) \end{cases}$$

oder

$$\text{Gl. 28')} \quad x = 2059,8039 (\sin 2a + 2a) - 2876,6173.$$

$$\text{Gl. 29')} \quad y = 1535,1654 - 2059,8039 \cos 2a.$$

Für das in Betracht kommende Stück der Zykloide gilt nach Früherm:

\*) Die Rechnungen wurden mit siebenstelligen Logarithmen durchgeführt; hier werden die Zahlen gekürzt angegeben.

$$27^\circ 36' 23,9'' > a > 20^\circ 54' 27,7''.$$

Der Halbmesser des erzeugenden Kreises der Zykloide ist

$$R = \frac{1}{8AB} = 2059,804^m.$$

Das Bergende entspricht dem Rollwinkel

$$\varphi_1 = 180 - 2a_1 = 124^\circ 47' 12,2''$$

das Talende dem Rollwinkel

$$\varphi_2 = 180 - 2\beta_1 = 138^\circ 11' 04,6''.$$

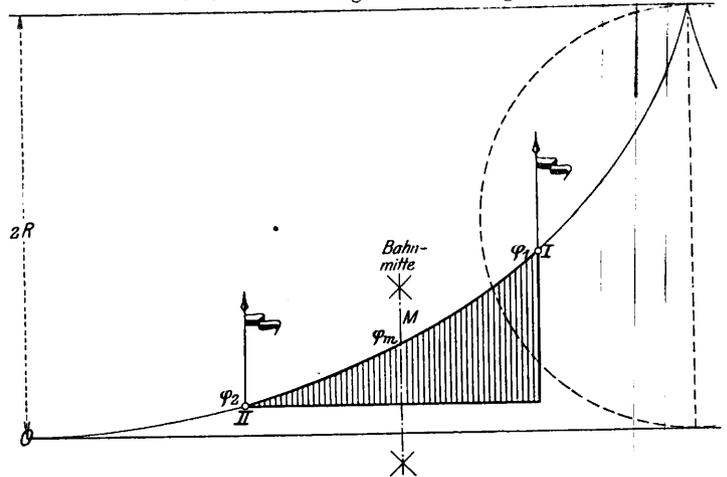
Zur Bestimmung der Kreuzungstelle der Wagen wird (Gl. 14)  $\sin a + \sin \beta = 2A$  verwendet. An der Kreuzungstelle ist  $a = \beta$ , denn die Wagen befinden sich in gleicher Höhe: bezeichnet man den Neigungswinkel der Bahn gegen die Wagerechte an dieser Stelle mit  $a_m$ , so ist:

$$2 \sin a_m = 2A, \quad \sin a_m = A = 0,410131185, \quad a_m = 24^\circ 12' 47,1''$$

Zu demselben Ergebnisse gelangt man durch folgende Überlegung:

Die im Bogen gemessenen Entfernungen der Kreuzungstelle von den beiden Enden sind einander gleich (Textabb. 9).

Abb. 9. Bestimmung der Kreuzungstelle.



$IM = MH = L : 2 = 438,884^m$ ;  $\varphi_1, \varphi_2$  und  $\varphi_m$  seien die den Punkten I, II und M entsprechenden Rollwinkel; die Länge des Zykloidenbogens ist:

$$OI = 4R \cos \frac{\varphi_1}{2}$$

$$OM = 4R \cos \frac{\varphi_m}{2}$$

$$OH = 4R \cos \frac{\varphi_2}{2}$$

$$IM = OI - OM = 4R \left( \cos \frac{\varphi_1}{2} - \cos \frac{\varphi_m}{2} \right) = \frac{L}{2}$$

$$MH = OM - OH = 4R \left( \cos \frac{\varphi_m}{2} - \cos \frac{\varphi_2}{2} \right) = \frac{L}{2}$$

$$\cos \frac{\varphi_1}{2} - \cos \frac{\varphi_m}{2} = \cos \frac{\varphi_m}{2} - \cos \frac{\varphi_2}{2}$$

$$2 \cos \frac{\varphi_m}{2} = \cos \frac{\varphi_1}{2} + \cos \frac{\varphi_2}{2}$$

$$\begin{cases} \varphi_m = 180 - 2a_m & \left\{ \begin{array}{l} \frac{\varphi_m}{2} = 90 - a_m \\ \frac{\varphi_1}{2} = 90 - a_1 \\ \frac{\varphi_2}{2} = 90 - \beta_1 \end{array} \right. \end{cases}$$

$$2 \sin a_m = \sin a_1 + \sin \beta_1.$$

Nach Gl. 14) ist

$$\sin \alpha_1 + \sin \beta_1 = 2 A,$$

folglich

$$\sin \alpha_m = A.$$

Nachdem die Neigung der Bahn an der Kreuzungstelle

$$\alpha_m = 24^\circ 12' 47,1'', \quad \text{tg } \alpha_m = 0,4497,$$

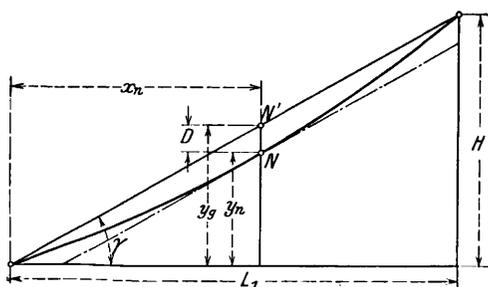
gefunden ist, ergibt sich aus den die Bahnform bestimmenden (Gl. 28') und 29')

$$\begin{cases} x_m = 405,184 \text{ m} \\ y_m = 168,296 \text{ m} \end{cases}$$

Die Kreuzungstelle liegt nicht in der Mitte der wahren Länge bei  $x = 400$ , sondern etwas näher dem Bergende.

Den lotrechten Pfeil zwischen der Sehne und Zykloide (Textabb. 10) erhält man auf folgende Art:

Abb. 10. Lage der Zykloide gegen die gerade Verbindungslinie der Bahnenenden.



Für N ist  $\text{tg } \alpha = \text{tg } \gamma = H : L_1 = 0,45, \gamma = 24^\circ 13' 39,9''$ .

Für diesen Wert ergeben die Gl. 28') und 29')  $x_n = 407,017, y_n = 169,100$ .

Die Gerade hat für

$$x_n = 407,017 \text{ die Höhe } y_g = x_n \text{ tg } \gamma = 183,157$$

folglich ist der Pfeil  $D = y_g - y_n = 14,057 \text{ m}$ .

Es erübrigt noch, eine Anzahl von Zwischenpunkten der Bahn zu bestimmen. Am Bergende beträgt die Neigung  $\alpha_1 = 27^\circ 36' 23,9''$ , an der Kreuzungstelle  $\alpha_m = 24^\circ 12' 47,1''$ : für  $\alpha = 27^\circ, 26^\circ$  und  $25^\circ$  ergeben sich aus den Gleichungen der Zykloide die Werte der Zusammenstellung II.

Zusammenstellung II.

$\alpha$	$\text{tg } \alpha$	x	y
$27^\circ$	0,5095	731,118	324,443
$26^\circ$	0,4877	615,950	267,023
$25^\circ$	0,4663	498,803	211,152

Jedem dieser Punkte in der obern Bahnhälfte steht ein bestimmter Punkt der untern Hälfte gegenüber; die zusammengehörigen Wagenstellungen sind an das Gesetz

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 A = 0,82026237$$

gebunden, also entspricht:

$$\begin{aligned} \alpha = 27^\circ & \quad \beta = 21^\circ 29' 09,1'' \\ \alpha = 26^\circ & \quad \beta = 22^\circ 27' 03,2'' \\ \alpha = 25^\circ & \quad \beta = 23^\circ 25' 51,5'' \end{aligned}$$

Sobald die Neigungswinkel bekannt sind, folgen die Längen und Höhen der zugehörigen Punkte in der untern Bahnhälfte

aus Gl. 28') und 29'), in die für  $\alpha$  die eben gefundenen Werte von  $\beta$  einzusetzen sind.

Zusammenstellung III.

$\beta$	$\text{tg } \beta$	x	y
$21^\circ 29' 09,1''$	0,3936	72,271	28,027
$22^\circ 27' 03,2''$	0,4132	191,620	76,169
$23^\circ 25' 51,5''$	0,4334	311,207	126,757

Ordnet man die Ergebnisse der bisherigen Rechnung, so entsteht Zusammenstellung IV, die die Gestalt der Bahn übersichtlich darstellt.

Zusammenstellung IV.

Zykloide für Ballastbetrieb.

x	y	Neigung der Bahn	Zusammengehörige Wagenstellungen	Anmerkung
m	m	‰		
0	0	382,0		Talende
72,271	28,027	393,6		—
191,620	76,169	413,2		—
311,207	126,757	433,4		—
405,184	168,296	449,7		Kreuzungsstelle
498,803	211,152	466,3		—
615,950	267,023	487,7		—
731,118	324,443	509,5		—
800,000	360,000	522,9		Bergende

Das nötige Übergewicht des sinkenden Wagens wird durch Gl. 3) bestimmt.

$$Q = \frac{(P_2 - P_1) H + (P_1 + P_2) \cdot r L + S \cdot L}{H - r L} = 5154 \text{ kg.}$$

Für dieses Übergewicht herrscht in allen Wagenstellungen Gleichgewicht.

Beginn der Fahrt:

$$(P_1 + Q) \sin \alpha_1 = P_2 \sin \beta_1 + p \cdot H + (P_1 + Q + P_2) r + S$$

$$5632 = 4104 + 1260 + 118 + 150.$$

Kreuzungsstelle:

$$(P_1 + Q) \sin \alpha_m = P_2 \sin \alpha_m + (P_1 + Q + P_2) r + S$$

$$4985 = 4717 + 118 + 150.$$

Ende der Fahrt:

$$(P_1 + Q) \sin \beta_1 + p \cdot H = P_2 \sin \alpha_1 + (P_1 + Q + P_2) r + S$$

$$4337 + 1260 = 5597 = 5329 + 118 + 150.$$

Die Zykloide kann entsprechend Gl. 33) auch ausgedrückt werden durch:

$$\begin{cases} \xi = 2059,804 (\varphi - \sin \varphi) \\ \eta = 2059,804 (1 - \cos \varphi). \end{cases}$$

Unter Beibehaltung der Bezeichnungen in Textabb. 4 gilt:

$$\begin{aligned} R &= 2059,804 \text{ m} & m &= 3594,447 \text{ m} \\ R \pi &= 6471,066 \text{ m} & n &= 3594,969 \text{ m}. \end{aligned}$$

Für die Bahn kommt das Stück der Zykloide zwischen  $\varphi_1 = 124^\circ 47' 12,2''$  und  $\varphi_2 = 138^\circ 11' 04,6''$  zur Verwendung.

Der Krümmungshalbmesser an bestimmten Stellen der Bahn ist bei der gemeinen Zykloide:

$$\rho = 4 R \sin \frac{\varphi}{2} \text{ oder } \rho = 2 \sqrt{2 R \eta}.$$

Für das Bergende ist  $\varphi = 124^\circ 47' 12,2''$ ,  $\eta = n - H = 3234,969$ ,  $\rho = 7301,2 \text{ m}$ , für die Kreuzungstelle  $\varphi = 131^\circ 34' 25,8''$ ,  $\eta = n - y_m = 3426,673$ ,  $\rho = 7514,4 \text{ m}$ , für das Talende:  $\varphi = 138^\circ 11' 04,6''$ ,  $\eta = n = 3594,969$ ,  $\rho = 7696,7 \text{ m}$ .

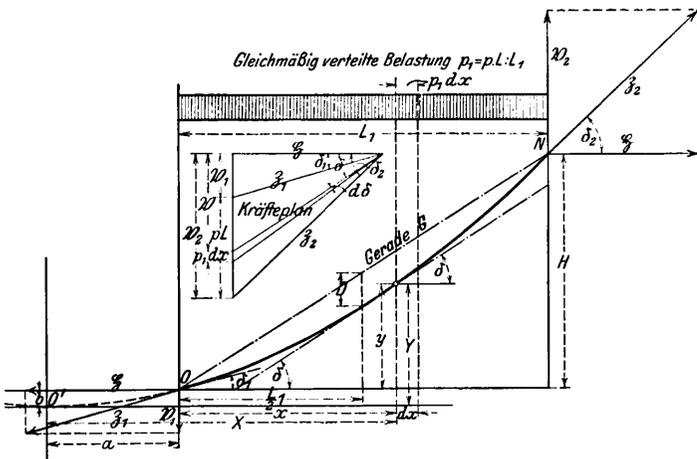
Die Größe dieser Krümmungshalbmesser läßt schon erkennen, daß ein Abheben des Seiles von den Tragrollen beim theoretischen Längenschnitte ausgeschlossen ist. Will man sich durch Rechnung hiervon überzeugen, so kann folgender Weg eingeschlagen werden.

Der größte lotrechte Pfeil der Zykloide beträgt rund 14 m, welcher Wert auch für  $x = L_1 : 2 = 400 \text{ m}$  gilt; denkt man sich durch die beiden Enden der Bahn eine Seillinie gelegt, deren Durchhang bei 3,5 kg/m Seilgewicht dieses Maß erreicht, so müßten an den Enden des Seiles Kräfte wirken, deren Größe bestimmt werden kann. Ist die tatsächlich auftretende größte Seilspannung kleiner, als die zur Erzielung des gegebenen Durchhanges am oberen Bahnende nötige Seilspannkraft, so ist die Gefahr des Abhebens des Seiles von den Tragrollen nicht vorhanden.

Da das Verhältnis der Pfeilhöhe zur Stützweite klein, die Seillinie sehr flach ist, darf angenommen werden, daß sich das Gewicht  $p \cdot L$  des Seiles gleichmäßig auf die wagerechte Länge der Bahn mit dem Werte

Gl. 39) . . . . .  $p_1 = p \cdot L : L_1$  verteilt.

Abb. 11. Bestimmung der Seilspannkraft.



Dann gilt (Textabb. 11)  $d\mathfrak{B} = p_1 dx$ ,  $\text{tg } \delta = \frac{dy}{dx} = \frac{\mathfrak{B}}{\mathfrak{S}}$ ,

$\mathfrak{S}$  ist unveränderlich.

$$\frac{d \text{tg } \delta}{dx} = \frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{1}{\mathfrak{S}} \cdot \frac{d\mathfrak{B}}{dx} = \frac{p_1}{\mathfrak{S}} = \text{Festwert.}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{p_1}{\mathfrak{S}} \cdot x + \mathfrak{C}_1$$

$$y = \frac{p_1 x^2}{2 \mathfrak{S}} + \mathfrak{C}_1 x + \mathfrak{C}_2.$$

Da für  $x = 0$ ,  $y = 0$ , ist  $\mathfrak{C}_2 = 0$ .

Für  $x = L_1$ , muß  $y = H$  sein, also

$$\mathfrak{C}_1 = \frac{2 \mathfrak{S} H - p_1 L_1^2}{2 \mathfrak{S} \cdot L_1},$$

und die Gleichung der parabolischen Seillinie lautet:

Gl. 40) . . .  $y = \frac{p_1}{2 \mathfrak{S}} \cdot x^2 + \frac{2 \mathfrak{S} H - p_1 L_1^2}{2 \mathfrak{S} L_1} \cdot x.$

Für  $x = \frac{L_1}{2}$  gilt:

$$y = \frac{H}{2} - D.$$

Aus der Gleichung

$$\frac{H}{2} - D = \frac{p_1 L_1^2}{8 \mathfrak{S}} + \frac{2 \mathfrak{S} H - p_1 L_1^2}{4 \mathfrak{S}}$$

folgt

$$\mathfrak{S} = \frac{p_1 L_1^2}{8 D}$$

oder bei Beachtung der Gl. 39)

$$\mathfrak{S} = \frac{p L L_1}{8 D}; \text{ durch Einsetzung des Wertes von } \mathfrak{S} \text{ in Gl. 40)}$$

erhält man:

Gl. 41) . . .  $y = \frac{4 D}{L_1^2} x^2 + \frac{H - 4 D}{L_1} \cdot x.$

Die Neigung einer Berührenden gegen die Wagerechte ist gegeben durch

Gl. 42) . .  $\frac{dy}{dx} = \text{tg } \delta = \frac{8 D}{L_1^2} \cdot x + \frac{H - 4 D}{L_1}.$

Für das Talende ist  $x = 0$ ,  $\text{tg } \delta_1 = \frac{H - 4 D}{L_1}$ .

Für das Bergende ist  $x = L_1$ ,  $\text{tg } \delta_2 = \frac{H + 4 D}{L_1}$ .

Die Parabel der Gl. 41) mit lotrechter Achse hat ihren Scheitel  $O'$  (Textabb. 10) in den Entfernungen

$$a = \frac{L_1}{8 D} (H - 4 D), \quad b = \frac{(H - 4 D)^2}{16 D}$$

vom Talende; ihre Scheiteltgleichung lautet

$$Y = \frac{4 D}{L_1^2} \cdot X^2.$$

Für die an den Bahnen wirkenden Kräfte ergibt sich unter Berücksichtigung des Wertes  $\mathfrak{S} = (p L L_1) : (8 D)$

Gl. 43) . .  $\mathfrak{B}_1 = \mathfrak{S} \text{tg } \delta_1 = \frac{p L}{8 D} (H - 4 D),$

Gl. 44) . .  $\mathfrak{B}_2 = \mathfrak{S} \text{tg } \delta_2 = \frac{p L}{8 D} (H + 4 D),$

und für die Seilspannkraft

Gl. 45)  $\mathfrak{B}_1 = \frac{\mathfrak{S}}{\cos \delta_1}$  oder  $\mathfrak{B}_1 = \sqrt{\mathfrak{S}^2 + \mathfrak{B}_1^2} = \frac{p L}{8 D} \sqrt{L_1^2 + (H - 4 D)^2}$

Gl. 46)  $\mathfrak{B}_2 = \frac{\mathfrak{S}}{\cos \delta_2}$  oder  $\mathfrak{B}_2 = \sqrt{\mathfrak{S}^2 + \mathfrak{B}_2^2} = \frac{p L}{8 D} \sqrt{L_1^2 + (H + 4 D)^2}$

Die Länge  $L$  des Parabelbogens zwischen  $O$  und  $N$  könnte mit großer Annäherung nach der Gleichung

$$L = G + \frac{8}{3} \cdot \frac{D^2 \cdot L_1^2}{G^3} \text{ (Textabb. 6)}$$

berechnet werden. Da jedoch die Länge des Zykloidenstückes  $ON$  schon bekannt ist, darf diese für  $L$  in Rechnung gestellt werden. Der Unterschied der Bogenlängen von Zykloide und Seillinie, hier 877,768 gegen 877,763, ist für die weitere Rechnung

bedeutungslos. Setzt man die bekannten Werte  $L_1 = 800 \text{ m}$ ,  $L = 877,768 \text{ m}$ ,  $H = 360 \text{ m}$ ,  $D \approx 14 \text{ m}$  und  $p = 3,5 \text{ kg/m}$  ein, so folgt:

(Gl. 41') . . .  $y = \frac{7}{80.000} x^2 + 0,38x$ ,

(Gl. 42') . . .  $\text{tg } \delta = \frac{7}{40.000} x + 0,38$

$\text{tg } \delta_1 = 0,380, \quad \text{tg } \delta_2 = 0,520$

$\mathfrak{H} = 21944 \text{ kg}$

$\mathfrak{B}_1 = 8339 \text{ kg} \quad \mathfrak{B}_2 = 11411 \text{ kg},$

$\mathfrak{B}_2 - \mathfrak{B}_1 = 3072 \text{ kg} = p \cdot L.$

$\mathfrak{B}_1 = 23475 \text{ kg} \quad \mathfrak{B}_2 = 24734 \text{ kg}^*).$

Die parabolische Seillinie fällt mit der Zykloide fast zusammen; letztere hat am untern Ende  $382^{\circ}/_{00}$ , am obern  $522,9^{\circ}/_{00}$  Neigung.

\*) Die Rechnung ergibt genau

$\mathfrak{B}_1 = 23475,17, \quad \mathfrak{B}_2 = 24733,75, \text{ somit}$   
 $\mathfrak{B}_2 - \mathfrak{B}_1 = 1258,58 \text{ kg}.$

Unter der der Wirklichkeit entsprechenden Voraussetzung, daß die Belastung in geradem Verhältnisse zur Bogenlänge, nicht, wie hier angenommen, zur wagerechten Länge steht, wird die Seillinie keine Parabel, sondern eine Kettenlinie und der Unterschied der Seilspannungen in den Endquerschnitten wird

$\mathfrak{B}_2 - \mathfrak{B}_1 = p \cdot H$  im vorliegenden Beispiele  $1260 \text{ kg}.$

Sollte die Bedingung, daß die Belastung in geradem Verhältnisse zur wagerechten Länge stehe, erfüllt werden, so müßte das Gewicht der Längeneinheit des Seiles vom Talende gegen das Bergende stetig abnehmen. Es ist einzusehen, daß der Unterschied der Seilspannkraft an den Enden unter der Annahme einer parabolischen Seillinie etwas kleiner ist, als  $p \cdot H$ . Für tatsächliche Verhältnisse genügt die obige, allgemein übliche Annahme.

Die größte Seilspannung am Oberende zu Beginn der Fahrt ist annähernd:

$Z_{gr} = P_2 \sin \beta_1 + p H + r P_2 + S + \underbrace{(P_2 + p L + \mathfrak{B}) \frac{Z_0}{g}}_{\text{Beschleunigungskraft}}.$

Darin ist:

- $\mathfrak{B}$  das Gewicht aller in Bewegung zu setzenden Rollen, im gegebenen Falle schätzungsweise  $2000 \text{ kg}$ ,
- $Z_0$  die Anfahrbeschleunigung, meist  $0,08$  bis  $0,1$ , bei sehr raschem Anfahren  $0,2 \text{ m/Sek}^2$ ,
- $g$  die Fallbeschleunigung  $9,81 \text{ m/Sek}^2$ .

Alle übrigen Größen kamen schon früher vor.

Für sehr rasches Anfahren ist  $Z_{gr} \approx 5900 \text{ kg}$ . Die Gefahr, daß sich das Seil von den Rollen abhebt, ist ausgeschlossen, da  $\mathfrak{B}_2 = 24734 \text{ kg}$  diesen Wert wesentlich übersteigt. Könnten Zugkräfte von  $24,7 \text{ t}$  auftreten, so wäre ein Seil vom Gewichte  $p = 3,5 \text{ kg/m}$ , dessen Zerreißfestigkeit etwa  $50$  bis  $60 \text{ t}$  beträgt, zu schwach, denn man fordert eine acht- bis zehnfache Sicherheit gegen Bruch. Einer Seilspannkraft von  $5900 \text{ kg}$  am obern Ende würde bei der parabolischen Kettenlinie mit  $D = 14 \text{ m}$  eine wagerechte Kraft

$\mathfrak{H} = 5900 \cdot \cos \delta_2 = 5234 \text{ kg}$

entsprechen; mit diesem Werte ergäbe sich:

$p = \frac{8 D \mathfrak{H}}{L L_1} = 0,8 \text{ kg/m}.$

Auch hieraus ist zu erkennen, daß bei  $p = 3,5 \text{ kg/m}$  kein Abheben des Seiles in Frage kommt; in dieser Hinsicht besteht mehr als vierfache Sicherheit. (Schluß folgt.)

### Berechnung der Gegengewichte für die Drehmassen eines Lokomotivtriebades mit zwei Innen- und zwei Außen-Kurbeln.

W. Berg, Ingenieur in Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 11 auf Tafel 47.

Zur rechnerischen Ermittlung der Fliehkraft bedeuten in Textabb. 1:  $G$  und  $G_1$  die Gewichte zweier Körper,  $g$  die Beschleunigung durch die Schwerkraft der Erde,  $m$  und  $m_1$  die Massen zweier Körper,  $r$  und  $r_1$  die Schwerpunktabstände zweier Körper von Radmitte und  $\omega$  die Winkelgeschwindigkeit.

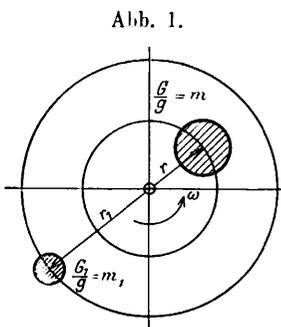
Die Fliehkraft der auszugleichenden Masse beträgt nach Textabb. 1 m. r.  $\omega^2 = \frac{G}{g} \cdot r \cdot \omega^2$ , die Fliehkraft des zugehörigen Gegengewichtes:  $m_1 \cdot r_1 \cdot \omega^2 = \frac{G_1}{g} \cdot r_1 \cdot \omega^2$ .

Da aber die Fliehkraft bei der Massen gleich sein sollen, ist  $\frac{G}{g} \cdot r \cdot \omega^2 = \frac{G_1}{g} \cdot r_1 \cdot \omega^2$ , oder  $G \cdot r = G_1 \cdot r_1$ .

Zum Ausgleiche der Fliehkraft genügt also der Ausgleich der Momente.

In der zeichnerischen Ermittlung der Gegengewichte (Abb. 1 bis 11, Taf. 47) bedeuten große Buchstaben die auszugleichenden Gewichte, kleine Buchstaben die Gegengewichte, die angehängten Buchstaben  $r$  oder  $l$  die rechte oder linke Seite der Lokomotive.

Das Zeichen ' vor  $r$  oder  $l$  zeigt an, daß dieses Gegengewicht von einem Gewichte der entgegengesetzten Seite herrührt.



#### 1. Bestimmung der auszugleichenden Gewichte und der zugehörigen Gegengewichte.

Bei der Gewichtsbestimmung des Schrägbalkens der Kropf-achse (Abb. 1, Taf. 47) ist zu beachten, daß es nicht zulässig ist, das Moment aus dem Gewichte des Schrägbalkens und dem Schwerpunktabstände so auszugleichen, daß in jedem Rade die Hälfte in entgegengesetzter Richtung untergebracht wird. In Abb. 1, Taf. 47 sind die Fliehkraften der Stücke  $D_r$  und  $D_l$  für eine bestimmte Geschwindigkeit in die Seitenansicht eingezeichnet und in je eine wagerechte und eine senkrechte Seitenkraft zerlegt. Die beiden wagerechten Seitenkräfte können zu einer gemeinsamen, in der Mitte des Schrägbalkens angreifenden Kraft  $D_w$  zusammengesetzt werden, die beiden senkrechten ergeben in der Hinteransicht ein Drehmoment, das durch eine in der Mitte des Schrägbalkens angreifende Kraft nicht beseitigt werden kann. Ist es demnach nicht zulässig, beim Ausgleiche von zwei gegenständigen Teilen des Schrägbalkens den gemeinsamen Schwerpunkt in Rechnung zu ziehen, so darf man nicht die beiden Hälften des Schrägbalkens durch eine einzige Kraft im gemeinsamen Schwerpunkte ersetzen. Für den Massenausgleich wird daher der Schrägbalken in möglichst viele Teile zerlegt und jeder Teil für sich ausgeglichen.

Die Abmessungen des Triebades sind: Durchmesser =  $1700 \text{ mm}$ , Kurbelarm der Innenkurbel =  $300 \text{ mm}$ , Kurbelarm der Außenkurbel =  $330 \text{ mm}$ .

In Zusammenstellung I und in der Verteilung der Gewichte ist nur die rechte Seite berechnet, da die linke Seite dieselben Werte gibt. Anteil des Gestänges am Triebbrade.

Abb. 2, Taf. 47 innere Triebstange =  $\frac{210 \cdot 1339}{1900} = 148 \text{ kg}$  \*)  
 » 3, » 47 äußere » =  $\frac{140 \cdot 1220}{1900} = 90 \text{ kg}$

Abb. 4, Taf. 47 {  
 vordere Kuppelstange =  $\frac{112 \cdot 1238}{1850} = 75 \text{ kg}$   
 hintere » =  $\frac{62 \cdot 723}{1600} \cdot \frac{1850+25}{1850} = 32 \text{ kg}$   
 Anteil beider Kuppelstangen = 107 kg  
 » 5, » 47 Triebstange der Schwinge =  $\frac{30 \cdot 800}{1500} = 16 \text{ kg}$ .

Zusammenstellung I.

Benennung des Stückes	G	r	$G_1 = \frac{G \cdot r}{r_1}$ Gewicht
	Wirkliches Gewicht	Entfernung des Schwerpunktes von Radmitte	bezogen auf den Kurbelhalbmesser $r_1 = 330 \text{ mm}$
	kg	mm	kg
Anteil des Schrägbalkens Ar Abb. 1, Tafel 47 . . . . .	35	217	$\frac{35 \cdot 217}{330} = 23$
„ „ „ Br „ 1. „ 47 . . . . .	35	252	$\frac{35 \cdot 252}{330} = 26,7$
„ „ „ Cr „ 1. „ 47 . . . . .	32,5	288	$\frac{32,5 \cdot 288}{330} = 28,4$
„ „ „ Dr „ 1. „ 47 . . . . .	14,5	300	$\frac{14,5 \cdot 300}{330} = 13,2$
Anteil der innern Triebstange Er, Abb. 2, Tafel 47 . . . . .	148	300	$\frac{193,6 \cdot 300}{330} = 176$
das darin steckende Zapfenstück Fr, Abb. 1, Tafel 47 . . . . .	45,6		
Innerer Kurbelarm Gr, Abb. 1, Tafel 47 . . . . .	160	150	$\frac{160 \cdot 150}{330} = 72,7$
Anteil des äußern Kurbelarmes Hr einschließlich Zapfenanteil und abzüglich Speichenanteil, Abb. 7, Tafel 47 . . . . .	112	324	$\frac{112 \cdot 324}{330} = 110$
Anteil der Kuppelstangen Sr, Abb. 4, Tafel 47 . . . . .	107	330	130
das darin steckende Zapfenstück Kr, Abb. 9, Tafel 47 . . . . .	23		
Zapfenstück Lr, Abb. 9, Tafel 47 . . . . .	20	330	20
Anteil der äußern Triebstangen Mr, Abb. 3, Tafel 47 . . . . .	90	330	105
das darin steckende Zapfenstück Nr, Abb. 9, Tafel 47 . . . . .	15		
Kurbelarm der Gegenkurbel Or, Abb. 6, Tafel 47 . . . . .	23	205	$\frac{23 \cdot 205}{330} = 14,3$
Anteil der Triebstange der Schwinge Pr, Abb. 5, Tafel 47 . . . . .	16	200	$\frac{21 \cdot 200}{330} = 12,7$
mit Zapfen Qr einschließlich Splintring, Abb. 6, Tafel 47 . . . . .	5		

Zu Zusammenstellung I ist in Abb. 8, Taf. 47 die zeichnerische Verteilung der zwischen den Gegengewichtsebenen schwingenden Gewichte durchgeführt. Die beiden äußern Senkrechten stellen die Gegengewichtsebenen dar, die übrigen Senkrechten die Ebenen der ausgleichenden Gewichte. So trägt man in die Ebene des Kurbelarmes das Gewicht Gr, das in Zusammenstellung I zu 72,7 kg ermittelt wurde, in dem beigefügten Maßstabe an, zweckmäßig 1 mm = 1 kg, und zieht dann durch die Endpunkte von Gr zwei Wagerechte bis zum Schnittpunkte mit den Gegengewichtsebenen. Die Eckverbindung teilt dann Gr derart, daß die einzelnen Abschnitte die auf die Gegengewichtsebenen entfallenden Anteile darstellen. Durch eine dritte Wagerechte werden diese Abschnitte in die Gegengewichtsebenen übertragen. Daß sich diese Ermittlung mit der rechnerischen deckt, ergibt die Ähnlichkeit der Dreiecke:  $gr : x = g'l : y$ ,  $gr \cdot y = g'l \cdot x$ ; die Momentengleichung ist also erfüllt.

So werden die Gewichte Ar bis (E + F)r zerlegt.

\*) Siehe auch „Theoretisches Lehrbuch des Lokomotivbaues“ von Leitzmann und von Borries Seite 237.

Die badische Staatsbahn bestimmt neuerdings diese Gewichtsanteile durch Pendelversuche mit der fertigen Triebstange. Es hat sich hiernach ergeben, daß der Anteil der Drehmassen kleiner ausfällt.

Auf demselben Grundsätze beruht die Zerlegung der außerhalb der beiden Gegengewichtsebenen schwingenden Gewichte in Abb. 9, Taf. 47. So wird das Gewicht des Kurbelarmes der Gegenkurbel Or nach Zusammenstellung I mit 14,3 kg angetragen, durch die Endpunkte von Or werden zwei Wagerechte gezogen. Die Schräge durch die Schnittpunkte der Wagerechten mit den Gegengewichtsebenen gibt die gewünschten Gegengewichte. Zu beachten ist, daß in Abb. 8, Taf. 47 der Ausgleich der zwischen den Gegengewichtsebenen schwingenden Gewichte zwei entgegengesetzt gerichtete Gewichte liefert; der Ausgleich der außerhalb der beiden Gegengewichtsebenen schwingenden Gewichte liefert dagegen in Abb. 9, Taf. 47 nur ein entgegengesetzt gerichtetes großes und ein gleichgerichtetes kleines Gegengewicht.

2. Bestimmung der erforderlichen ganzen Gegengewichte durch zeichnerische Zusammensetzung der Einzelgegengewichte.

In Abb. 10, Taf. 47 sind die Gewichte der rechten und linken Gegengewichtsebene in folgender Weise zusammengesetzt. Die ausgleichenden Gewichte sind an ihrem Angriffspunkte nur der Richtung nach angetragen, und zwar an der rechten Aufsenkurbel Hr + (J + K)r + Lr + (M + N)r, am Arme

der rechten Gegenkurbel Or, am Zapfen der rechten Gegenkurbel  $(P + Q)r$ , an der rechten Innenkurbel  $Dr + (E + F)r + Gr$ , am Schrägbalken rechts Cr, Br und Ar, am Schrägbalken links Al, Bl und Cl, an der linken Innenkurbel  $Dl + (E + F)l + Gl$ , an der linken Aufsenkurbel  $Hl + (J + K)l + Ll + (M + N)l$ , am Arme der linken Gegenkurbel Ol, am Zapfen der linken Gegenkurbel  $(P + Q)l$ .

Zur Bestimmung des Linienzuges wird aus Abb. 8 und 9, Taf. 47 die Gröfse, aus Abb. 10, Taf. 47 die Richtung der einzelnen Gewichte entnommen.

Ar ergibt in Abb. 8, Taf. 47 zwei entgegengesetzt gerichtete Kräfte und zwar ar im rechten Rade und a'l im linken Rade. Genau so würde eine Zerlegung von Al zwei entgegengesetzt gerichtete Kräfte al und a'r ergeben. Bezüglich der Gröfse wäre  $a'r = a'l$  und  $ar = al$ .

Der Linienzug des Gegengewichtes im rechten Rade wird in folgender Weise hergestellt. Von Radmitte wird ar entgegengesetzt von Ar gezogen, die Länge ar wird aus Abb. 8, Taf. 47 abgestochen. Durch den Endpunkt von ar wird in entgegengesetzter Richtung von Al die Linie a'r gezogen. Da  $a'r = a'l$  ist, wird aus Abb. 8, Taf. 47 für a'r die Länge a'l übertragen. In dieser Weise werden die Gegengewichte für Br, Cr, Dr,  $(E + F)r$  und Gr zusammengesetzt.

Für die auferhalb der Gegengewichtsebene schwingenden Gewichte setzt sich das Gegengewicht nach Abb. 9, Taf. 47 zusammen aus einem grofsen, entgegengesetzt gerichteten, und einem kleinen gleichgerichteten Gewichte. Demnach wird hr entgegengesetzt von Hr angetragen und die Länge von Abb. 9 Taf. 47 entnommen, h'r dagegen wird in gleicher Richtung, wie Hl eingezeichnet und die Länge h'r = h'l aus Abb. 9, Taf. 47 übertragen.

In dieser Weise wird der Linienzug vollendet.

Die Schlußlinie ergibt das erforderliche Gegengewicht im rechten Rade nach Gröfse und Richtung. Ebenso wird das erforderliche Gegengewicht im linken Rade ermittelt.

In Abb. 10, Taf. 47 ist die rechte Aufsenkurbel unter  $45^\circ$  zur Senkrechten gezeichnet. Das zugehörige Gegengewicht wird meist so festgelegt, dafs man die Mittellinie der Kurbel über Radmitte nach dem Radsternumfang verlängert und an diese Linie den Winkel für das Gegengewicht anträgt. In Abb. 10, Taf. 47 beträgt dieser Winkel  $(45 + \varphi_2)^\circ$ . Das Bogenmafs des Winkels  $\varphi_2$  am Radsternumfang beträgt 38 mm, die Gröfse des rechten Gegengewichtes wird abgemessen und ergibt 302 kg.

### 3. Einbau der ermittelten Gegengewichte in die Radsterne.

Das Moment des rechten Gegengewichtes beträgt  $302 \cdot 330 = 99660$  kg mm. Um dieses Moment herzustellen, wird in Abb. 11, Taf. 47 ein kleineres Gegengewicht in tunlich grofsem Abstände von Radmitte am Radsterne angebracht. Die vorteilhafteste Form des Gegengewichtes ist der Kreisabschnitt. Des bessern Ausschens wegen sei die Sichelform gewählt und das Gegengewicht mit dem Radsterne aus einem Stücke gegossen. Gemäfs Versuch wird ein Gegengewicht von 134 mm Dicke und 200 mm Höhe angenommen. Die abgemessenen Schwerpunktabstände des Gegengewichtes und der Speichenstücke sind in Bezug auf eine wagerechte Mittellinie und eine beliebige senkrechte Ebene in Abb. 11, Taf. 47 eingetragen.

Gewicht I ohne Abzug der Speichen	178	kg,
Abzug für Speichenstück II	3	kg,
» » » III	4,3	kg,
» » » IV	4,1	kg,
» » » V	2,6	kg,

Gegengewicht abzüglich der Speichenstücke = 164 kg.

Abstand des Schwerpunktes des Gegengewichtes von der Achse OA:

$$a = \frac{178 \cdot 472 - 3 \cdot 125 - 4,3 \cdot 373 - 4,1 \cdot 625 - 2,6 \cdot 878}{164} - 500 = 470,7 - 500 = -29,3 \text{ mm.}$$

Abstand des Schwerpunktes des Gegengewichtes von der Achse OB:

$$b = \frac{178 \cdot 605 - 3 \cdot 560 - 4,3 \cdot 628 - 4,1 \cdot 630 - 2,6 \cdot 568}{164} = 605,2 \text{ mm.}$$

Abstand des Schwerpunktes des Gegengewichtes vom Mittelpunkt des Rades OSr =  $\sqrt{29,3^2 + 605,2^2} = 605,9$  mm.

Gegengewicht, bezogen auf den Kurbelkreis  $\frac{164 \cdot 605,9}{330} = 301$  kg.

Dieses Gegengewicht stimmt mit dem nach Abb. 10, Taf. 47 erforderlichen Gegengewichte von 302 kg mit genügender Genauigkeit überein.

Winkel der Mittellinie des Gegengewichtes  $\text{tg } \varphi_1 = \frac{28}{605} = 0,04628$ ,  $\varphi_1 = 2,65^\circ$ , zugehöriger Bogen am Radsternumfang  $\frac{2 \cdot 780 \pi \cdot 2,65}{360} = 36,1$  mm.

Winkel der Schwerpunktlinie des Gegengewichtes  $\text{tg } \varphi_2 = \frac{29,3}{605,2} = 0,04841$ ,  $\varphi_2 = 2,77^\circ$ , zugehöriger Bogen am Radsternumfang  $\frac{2 \cdot 780 \pi \cdot 2,77}{360} = 37,7$  mm.

Das nach Abb. 10, Taf. 47 erforderliche Bogenmafs von 38 mm ist mit genügender Genauigkeit erreicht. Abb. 11, Taf. 47 stellt somit das gesuchte Gegengewicht dar. Ebenso wird das nach Abb. 10, Taf. 47 erforderliche Gegengewicht im linken Rade festgelegt. Da öfter vorgeschrieben wird, die Lage des Gegengewichtes durch Risse und Körner deutlich und bleibend anzugeben, ist es vorteilhaft, wenn auf der Ausführungszeichnung des Radsatzes der Winkel der Mittellinie  $\varphi_1$  im Bogenmafs am Radsternumfang eingetragen wird. Die Schwerpunktlinie wird in der Ausführungszeichnung weggelassen.

Zum Schlusse ist noch auf den Einfluß der Gegenkurbel mit Triebstange der Schwinge, sowie der Zerlegung des Schrägbalkens hinzuweisen. Verbindet man in Abb. 10, Taf. 47 den Radmittelpunkt mit dem Endpunkte von  $(m + n)r$  oder  $(m + n)l$ , so erhält man das Gegengewicht im rechten oder im linken Rade ohne Berücksichtigung der Gegenkurbel mit Triebstange der Schwinge. Die Vernachlässigung dieser Teile gibt jedoch einen wesentlichen Fehler. Zieht man die beiden Verbindungslinien von Radmitte nach den Endpunkten d'r und d'l bis zum Radsternumfang, so beträgt die Entfernung der Schnittpunkte am Radsternumfang gemessen etwa 150 mm. Diese Gröfse zeigt, wie wesentlich der Winkel durch die Zerlegung des Schrägbalkens beeinflusst wird.

## Drehscheibe ungewöhnlicher Bauart von 18,5 m Durchmesser zu Stettin.

Hansmann, Regierungsbaumeister in Stettin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 48 und Abb. 1 bis 11 auf Tafel 49.

Auf dem Personenbahnhofe Stettin war bis Ende vorigen Jahres nur eine Drehscheibe von 16 m Durchmesser vorhanden. Die damals längsten 2 C. II. T. P - Lokomotiven mit 15,5 m ganzem Achsstande ließen sich zwar noch drehen, doch mußten sie wegen des geringen Spielraumes sehr vorsichtig auf die Scheibe auffahren, was bei dem regen Verkehre über die Drehscheibe unbequemem Zeitaufwand verursachte. Da die Scheibe auch für die schweren Lokomotiven reichlich schwach war, und die Indienststellung von 2 C. IV. T. S. - Lokomotiven mit 16,5 m Achsstand erwartet wurde, sollte die Drehscheibe durch eine größere ersetzt werden. Die Örtlichkeit ließ nur den Einbau einer Drehscheibe von 18,5 m Durchmesser zu.

Große Unbequemlichkeiten ließ längeres Fehlen der einzigen vorhandenen Drehscheibe erwarten, da alle Lokomotiven während dieser Zeit zum Drehen über die stark benutzten Oderbrücken nach dem 1,5 km entfernten Hauptgüterbahnhofe fahren mußten. Deshalb war für die Erneuerung der Drehscheibe kürzeste Dauer anzustreben. Zeitraubende Gründungen mußten deshalb vermieden, die alten tunlich unverändert wieder benutzt werden. Die Tragfähigkeit des Unterbaues für Königstuhl und Laufkranz genügte für eine Belastung durch die schwersten Lokomotiven von 130 t Dienstgewicht und dem um 15 bis 20 t größern Eigengewichte der neuen Scheibe.

Nach diesen Gesichtspunkten wurde ein engerer Wettbewerb ausgeschrieben und dem Werke J. Vögele in Mannheim als dem Zweitmindestfordernden der Zuschlag erteilt, weil dieses Angebot die geringsten Kosten an Gründungsarbeiten erforderte und dadurch für die Verwaltung am vorteilhaftesten wurde.

Die Bauart der Drehscheibe, die dem Werke durch Gebrauchsmuster geschützt ist, weicht von der üblichen der Scheiben von 16 und 20 m erheblich ab. Der Entwurf entstand, weil neuerdings häufig Drehscheiben von 16 m durch größere ersetzt und im Betriebe mit wenig Zeitaufwand eingebaut werden müssen. In der Tat werden die alten Gründungen des Königstuhles und des Laufkranzes für die größere Scheibe verwendet.

Die Umrisslinie frei lassen: sie ragen um etwa 500 mm über Belagoberkante der Drehscheibe hervor. Die Übersichtlichkeit über die Scheibe und die Gleisanschlüsse wird durch die hervorstehenden Träger nicht behindert. Außerhalb der Hauptträger an beiden Seiten der Drehscheibe liegen die durch Geländer geschützten Laufstege. Als Fahrschienen sind 90 mm hohe Vollschienen verwendet.

Durch die paarweise angeordneten Laufrollen aus Stahlguß, an denen die Hauptträger aufgehängt sind, wird der Druck auf den Laufkranz verteilt, so daß der Raddruck bei Anordnung von acht Rädern nicht größer ist, als bei einer Drehscheibe von 16 m. Eine besondere Entlastungsvorrichtung ist nicht vorgesehen, weil die beim Auf- und Abfahren der Lokomotiven auftretenden Stöße von vier statt von zwei Rädern aufgenommen werden. Der Laufkranz hätte nach Angabe des Werkes ohne Weiteres auch für die neue Scheibe verwendet werden können; da der alte Laufkranz aber doch hätte ausgebaut und neu befestigt werden müssen, wurde auf der alten Gründung neben dem alten Laufkranze ein neuer auf gußeisernen Unterlegplatten mit um etwa 400 mm größerm Durchmesser verlegt. Die Arbeiten für die Herstellung des neuen Laufkranzes, Stemmen der Löcher und Vergießen der Schrauben, wurden im Betriebe unter der alten Scheibe erledigt: auch die Vergrößerung und Neueinfassung der Grube wurden zum größten Teile vor dem Ausbauen der alten Drehscheibe fertig.

Der Königstuhl besteht aus Flußeisenguß; die Umfassung entspricht den preussischen Mustern, der flußeiserne Zahnkranz ist an dieser befestigt; die Zähne sind, wie die Zähne aller Zahnräder, aus dem Vollen herausgearbeitet. Die Antriebwinde ist für Hand und elektrischen Betrieb eingerichtet; der Handantrieb kann mit einer Klauenkuppelung leicht ein- und ausgeschaltet werden; die eine Betriebsart schaltet die andere selbsttätig aus.

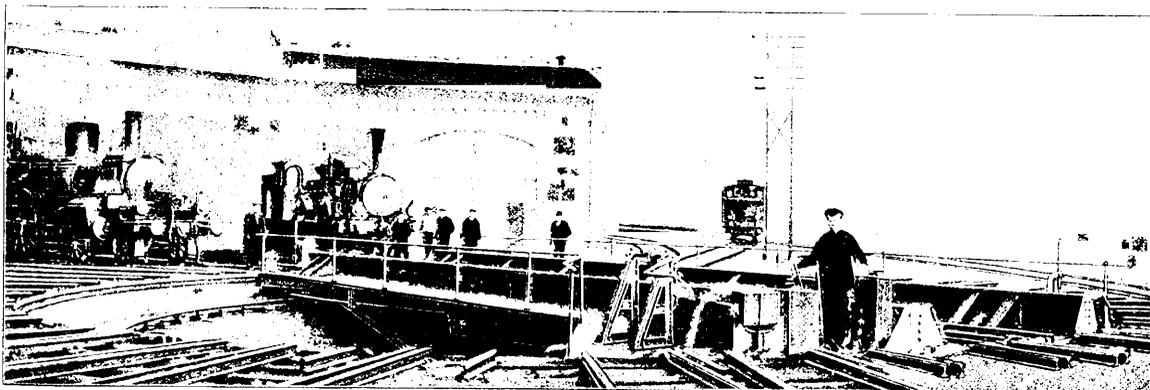
Die Bewegung der Triebmaschine wird durch ein Schneckentrieb auf die Antriebwinde übertragen, die Schnecke ist stählern, das Schneckenrad aus Bronze, beide laufen in geschlossenem

Gußgehäuse in Öl. Triebmaschine und Schnecke sind etwas elastisch mit Lederband gekuppelt.

Zum Anhalten dient eine durch Fußtritt zu betätigende Bandbremse, die auf die Schneckenwelle wirkt. Zu dem Zwecke ist die eine Hälfte der Lederbandkuppelung

als Bremsscheibe ausgebildet. Die andere Hälfte der Kuppelung trägt auf ihrem Umfange ein Handrad, um die Drehscheibe auch von Hand ohne Anwendung des Fahr

Abb. 1. Drehscheibe von 18,5 m Durchmesser.



Die Anordnung der Drehscheibe ist aus Textabb. 1 und den Abb. 1 und 2, und Abb. 1 bis 11, Taf. 49 ersichtlich. Die Hauptträger liegen so teils über, teils unter der Fahrbahn, daß

schalters oder der Handwinde etwas vor- oder zurückdrehen zu können.

Die Stromzuführung erfolgt unterirdisch durch Kabel und Schleifring am Königstuhle. Die elektrische Ausrüstung der Scheibe für Gleichstrom von 220 Volt ist von den Siemens-Schuckert-Werken geliefert. Die eingekapselte Nebenschluß-Triebmaschine von 13 PS und 930 Umdrehungen in der Minute kann während einer halben Stunde bei 840 Umdrehungen bis 16,5 PS belastet werden.

Die Verriegelung ist sehr kräftig, damit sie mangels einer Entlastungsvorrichtung die beim Auf- und Abfahren auftretenden wagerechten Stöße sicher aufnehmen kann. Zwischen der Verriegelung und dem Anlasser der Triebmaschine besteht die übliche Abhängigkeit, so daß der Fahrschalter bei verriegelter Drehscheibe nicht bewegt werden kann, umgekehrt muß der Schalter stromlos sein, bevor die Drehscheibe verriegelt werden kann.

Das Windwerk ist mit einer Aufzugvorrichtung für kalte Lokomotiven ausgerüstet. Die Vorrichtung wird von der Triebmaschine der Drehscheibe getrieben. Sie besteht aus einer Seiltrommel, einem doppelten Seilführungsbocke, einer Seilumlenkrolle nebst Zugseil aus verzinktem Tiegelgußstahl von 50 m Länge und 14 mm Durchmesser mit federndem Zughaken. Eine Seilsteuervorrichtung sorgt dafür, daß sich das Zugseil regelmäßig auf die Trommel aufwickelt. Zwischen der Aufzugvorrichtung und der Verriegelung der Drehscheibe besteht mechanische Abhängigkeit, so daß die erstere nur in Tätigkeit gesetzt werden kann, wenn letztere verriegelt ist.

Die Aufstellung der Drehscheibe hat keine Schwierigkeiten verursacht. Die Arbeiten wurden durch das im November 1912 herrschende schlechte Wetter und die kurzen Tage sehr be-

einträchtig, und ohne Schuld des Werkes durch ein Versehen beim Verlegen des Laufkranzes etwas verzögert, sonst wäre die Auswechslung in zwei Wochen beendet worden.

Da der Lokomotivschuppen während dieser Zeit unbenutzbar war, wurde er in allen Teilen gründlich ausgebessert und neu gestrichen, was sonst mit größeren Kosten und Unbequemlichkeiten verbunden gewesen wäre. Die Lokomotiven führen nach einem bestimmten Fahrplane entweder einzeln, oder in Gruppen nach dem Güterbahnhofe zum Drehen; Zugverspätungen sind durch den Umbau der Scheibe kaum verursacht.

Die Drehscheibe ist seit Dezember 1912 im Betriebe und hat keine Mängel gezeigt. Die Stöße beim Auf- und Abfahren sind trotz der frei tragenden Enden der Hauptträger nicht größer, als bei anderen Drehscheiben, und werden von den vier Laufrollen jeder Seite und der kräftigen Verriegelung gut aufgenommen. Das Fehlen einer Entlastungsvorrichtung hat sich nicht störend bemerkbar gemacht. Die Übersetzung des Handantriebes war zuerst seitens des Werkes nicht groß genug gewählt: nach Einbau einer neuen Übersetzung kann die Drehscheibe jetzt mit einer 2 C. II. T. F. P.-Lokomotive von drei Mann gedreht werden. Der Stromverbrauch ist ziemlich gering. Zum Drehen einer betriebsfähigen 2 C. II. T. F. P.-Lokomotive braucht die Triebmaschine beim Anfahren einen Augenblick 80 Amp Strom, der aber gleich auf 12 bis 15 Amp während des Beharrungszustandes herabgeht: die Umfangsgeschwindigkeit ist etwa 1 m/Sek. Zum Vergleiche sei erwähnt, daß die Regeldrehscheibe von 20 m im Hauptgüterbahnhofe Stettin, die ein Jahr früher geliefert ist, mit einer E. II. T. F. G.-Lokomotive beim Anfahren 50 bis 60, im Beharrungszustande 20 Amp gebraucht bei gleichfalls 220 V Spannung und 1,1 m/Sek Umfangsgeschwindigkeit.

## Signalflügelbremsen.

C. Becker in Worms a. Rh.

Um die Stöße und Erschütterungen beim Fallen der Signalflügel, namentlich der mit elektrischer Flügelkuppelung versehenen, in die «Halt»-Stellung unschädlich zu machen, ohne zugleich die Kraft des freien Falles für die Einleitung der Bewegung abzuschwächen, hat die Siemens und Halske Aktiengesellschaft in Berlin die in Textabb. 1 dargestellte, an vielen Orten im Betriebe bewährte Flügelbremse eingeführt.

Textabb. 1 entspricht der Stellung des Signales auf «Halt». Das mit Glyzerin oder einem besondern frostsichern Öle gefüllte Gehäuse ist durch einen Deckel dicht geschlossen.

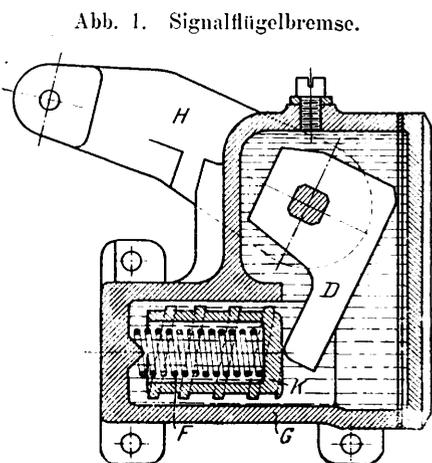


Abb. 1. Signalflügelbremse.

In dem Gehäuse liegt der Kolben K, der bei «Halt»-Stellung des Signalflügels durch das Flügelgewicht mit dem Bremshebel H und dem Daumen D entgegen der Wirkung einer schwachen Feder F in der dargestellten Lage gehalten wird.

Wird der Signalflügel auf «Fahrt» gezogen, so wird der Hebel H vom Drucke des Flügels frei und die Feder F führt Kolben, Daumen und Hebel in die bremsbereite Lage, wobei die Flüssigkeit in den hohlen Kolben dringt.

Fällt der Signalflügel nun wieder auf «Halt», so wird der Hebel H auf dem letzten Teile des Fallweges nach oben mitgenommen, drückt also den Daumen D gegen den Kolben, der aber, trotz der Schwäche der Feder F, nur langsam nachgibt, weil die ihn füllende Flüssigkeit durch den engen Ringraum um den Kolben nur langsam entweichen kann. Am Schlusse der anfangs freien Bewegung des Flügels tritt also kräftige Bremsung ein.

Der Preis einer Signalflügelbremse beträgt ohne Anbringen und Befestigungsmittel 24 M. Die Anbringung kann durch Stellwerkschlosser erfolgen.

## Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

### Vortragsabend im Holzschwellenverein.

Der «Verein zur Förderung der Verwendung des Holzschwellenoberbaues» in Berlin hielt einen Vortragsabend am 26. Mai 1913 im Architektenhause ab. Herr Professor Schimpff, Aachen, sprach über «Eisenbahnverkehrs- und Oberbau». Er behandelte zunächst die Entwicklung des Eisenbahnverkehrs in den letzten 100 Jahren, und ging dann auf das Gebiet des Oberbaues und die Möglichkeiten seiner Entwicklung ein\*), die auf den Teilgebieten des Schienengewichtes, der Verringerung des Schwellenabstandes, der Verwendung tragfähigerer Schwellen, der Verbesserung der Zwischenlagen und Befestigungsmittel und der Verstärkung der Bettung verfolgt werden. Während Schienengewicht und Schwellenabstand dem Beharrungszustand mindestens sehr nahe zu sein scheinen, ist eine Verbesserung des Bettungskörpers durch Verwendung von Packlage unter Erhöhung der Bettungstärke noch möglich.

Bezüglich der Verbesserung der Schwellen kommen die Mittel zur Verlängerung der Liegedauer der Holzschwellen, Tränkung, Verdübelung, Ausfütterung mit Drahtgewinden und Hülsen, Hartholzteller, in Frage, dann neben der Eisenschwelle die Eisenbeton- und die Verbund-Schwellen aus Holz und Eisen. Die beiden letzten sind als noch nicht genügend erprobt zu bezeichnen. Die Holzschwelle hat den Wettbewerb der Eisenschwelle zu bestehen, die ihr betriebstechnisch nicht überlegen ist. Die Frage, ob «Holz- oder Eisen-Schwelle» ist eine reine Wirtschaftsfrage, die im Auslande zu Gunsten des Holzschwellenoberbaues beantwortet ist. Gegenüber den sich dauernd steigernden Ansprüchen des Betriebes darf große Langlebigkeit einer Schwellenart nicht zu hoch bewertet werden, weil der Verkehr vielfach den Ausbau der Schwellen aus dem Gleise vor Ausnutzung der Liegedauer gefordert hat und voraussichtlich auch künftig

\*) Vorbehaltlich eingehender Mitteilung des Inhaltes des Vortrages beschränken wir uns hier auf das Gebiet des Oberbaues, und zwar mit Betonung der Schwellenfrage, die der Aufgabe des Vereines am nächsten steht.

fordern wird. Dadurch wird die Frage der Möglichkeit der weitern Verwendung in minder belasteten Gleisen bedeutungsvoll, die für die, allen Betriebsverhältnissen leicht anzupassende Holzschwelle besonders günstig liegt.

Für die fernere Entwicklung des Holzschwellenoberbaues aber spielt nach dem Vortragenden die Verbesserung der Befestigung der Schienen durch stärkere Ausbildung der Unterlegplatten zu schweren Schienenstühlen, wie in Holland, Österreich, England und der Schweiz, eine erhebliche Rolle, daneben die Verwendung der buchenen Hartholzwelle. Mit den Höhenabmessungen und Gewichten, wie sie in Baden und Württemberg verwendet werden, sind die Eisenschwellen aber an der Grenze ihrer Ausbildungsfähigkeit angelangt.

In einer anschließenden Besprechung des Vortrages wurden Bedenken gegen eine Steigerung des Preises von Oberbauten mit bis zu 30 kg schweren Schienenstühlen laut, dagegen hervorgehoben, daß der Vortrag die Anschauung widerlegt habe, nach der der Oberbau mit Holzschwellen an der Grenze seiner Entwicklung angelangt sei, was bezüglich der eisernen Trogschwelle zutrefte. In der Besprechung wurde von einem Fachmann auch darüber berichtet, daß die wirtschaftliche Vergleichsrechnung beträchtlich zu Gunsten des Oberbaues auf kiefernen Holzschwellen ausschlage, der noch bei einem Beschaffungspreise von 5,60 M der Eisenschwelle bei 7 M Kosten überlegen sei, wenn man ihr fünf Jahre Lebensdauer mehr zubillige, als der ersteren. Deren Wertgleichheit erhöhe sich auf 6,5 M bei Annahme gleicher Liegedauern.

Im Anschlusse an den Vortrag wurde angeregt, durch Eingaben an die betreffenden Behörden seitens des Vereines günstigere Beschaffungszahlen für die Holzschwellen herbeizuführen, solange sich ihr Preis unter dem der Eisenschwelle hält.

Der anwesende Landtagsabgeordnete Dr. Wendlandt erstattete sodann einen kurzen Bericht über den Stand der Schwellenfrage in den Parlamenten und bei den Behörden.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

#### Sonnenkraft-Anlage.

(Engineer 1912, Oktober, Seite 393. Mit Abbildungen)

Die Anlage befindet sich in Meadi, einem Vororte von Cairo, an der Eisenbahn nach Heluan. In der Brennachse von fünf, 62,2 m langen parabolischen Spiegeln befinden sich 356 mm breite, aus Zinkblech hergestellte Dampferzeuger rechteckigen Querschnittes von nur 10 mm Höhe, die mit einer besonders schwarzen Farbe von starker Wärmeaufnahme angestrichen sind. Der in den mit 2,45 ‰ Neigung verlegten Dampferzeugern entwickelte Dampf strömt in einen Sammelr von 102 mm Lichtweite.

Die auf der Innenseite mit versilberten Glasplatten bedeckten

Spiegel sind drehbar in Gerüsten gelagert, und werden durch einen Thermostaten tags stets der Sonne zugedreht. Sie sind so weit von einander aufgestellt, daß sie sich gegenseitig nicht beschatten können.

Störend wirkt der in Ägypten herrschende Staub, deshalb sind die Dampferzeuger zum Reinigen herauskippbar eingerichtet. Die beste Leistung wurde mit einem etwas unter 1 at liegenden, 93 ° C Dampfwärme entsprechenden Drucke erzielt, zu dessen Ausnutzung eine besondere Maschine mit Oberflächen-Dampfniederschlag dient, deren Unterdruck anfangs durch eine kleine Petroleum-Triebmaschine erzeugt wird.

Die Anlage wurde von der «Eastern Sun Power Company» in London erbaut. —k

### Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

#### Unkrautbeseitigung längs der Bahnstrecken.

(Engineering News 19. Dezember 1912, S. 1146.)

Zur Beseitigung von Unkraut und Gras auf Bahnkörpern wird von der «Interstate Chemical Co.» in Galveston ein ganzer Zug verwandt, der bei verschiedenen Eisenbahngesellschaften großen Anklang gefunden hat. Die Beseitigung des Unkrautes erfolgt durch eine chemische Lösung, die Dinamine genannt

wird, der hierzu erforderliche Sprengwagen wird durch zwei Kreiselpumpen betrieben. Die Ausflußöffnungen sind rings am Wagen so angeordnet, daß ein Raum von 45 m seitlich der Bahn besprengt werden kann. Der Zug besteht aus dem Sprengwagen, drei Behälterwagen von 40 000 l Inhalt, einem Gerätewagen und der Lokomotive. Zur Bedienung des Zuges sind 8 Mann erforderlich. Der Zug hat eine Stunden-

geschwindigkeit von 8—24 km und kann ohne Anhalten eine Strecke von 65 km besprengen.

Mit diesem Zuge, statt dessen bei kleineren Verhältnissen auch nur der Sprengwagen, der dann an einen gewöhnlichen Zug gehängt wird, genügt, sind seit 1902 Versuche ausgeführt worden. Es hat sich dabei ergeben, daß die Kosten der Beseitigung des Unkrautes ungefähr 45 M/km betragen, und daß die Beseitigung infolge der Durchtränkung des Bodens mit Säure nur alle 5 Jahre wiederholt zu werden braucht. Bei Anwendung von Handarbeit sind die Kosten für den laufenden km ungefähr dieselben, dagegen muß die Beseitigung 3 mal im Jahre vorgenommen werden.

Ba.

#### Die Auswechslung von Brückentragwerken ohne Verwendung von Gerüsten.

Dr. techn. R. Schönhöfer, Braunschweig.

(Brückenbau 20. März 1913, S. 88. Zeitschrift des österreichischen Architekten- und Ingenieur-Vereines Mai 1913, S. 294. Mit Abbildungen).

Vier verschiedene, zum Patente angemeldete Verfahren werden angegeben, um eiserne Brückenüberbauten rasch und ohne Verwendung von Hilfsgerüsten auszuwechseln. Das Gemeinsame aller besteht darin, daß der alte und neue Überbau vorübergehend für die Auswechslung verbunden werden.

1. Ein altes und ein neues Brückentragwerk werden mit einander verbunden und dann um eine lotrechte Achse um 180° tunlich um den gemeinsamen Schwerpunkt gedreht, wozu nötigen Falles künstliche Belastung aufgebracht wird. Dadurch kommt das neue Tragwerk an die Stelle des alten. Beide Tragwerke

werden während der Drehung zu Kragträgern, bedürfen also erhebliche vorübergehende Verstärkungen.

2. Ein neues und ein altes Tragwerk werden zusammen in der Längsrichtung vorgerollt, bis das neue die Stelle des alten erreicht. Das Verfahren ermöglicht die Auswechslung der Träger ohne vorübergehende Verstärkung, dagegen wird auf beiden Seiten der umzubauenden Öffnung eine ziemlich teure und genau herzustellende Rollbahn von der Länge der Spannweite erforderlich.

3. Ein auf den Kopf gestelltes neues und ein altes Tragwerk werden mit den Obergurten verbunden, dann werden beide um eine wagerechte Längsachse in Höhe dieser Verbindung gedreht. Bei diesem Verfahren sind die Tragwerke in ganz besonderem Maße dem Angriffe des Winddruckes ausgesetzt, die Drehung wird also nur an windstillen Tagen und unter Sicherung gegen Umkippen durch Seile vorgenommen werden können. Eine Verstärkung während der Bewegung wird nicht erforderlich sein, da das neue Tragwerk ohne Verkehrslast das alte bis zu seiner Beseitigung durch Abbruch oder Abschieben tragen kann.

4. Das neue Tragwerk wird auf das alte gesetzt; beide werden zusammen gesenkt, bis das neue die richtige Lage erreicht. Dies Verfahren verlangt, daß beide Enden des alten Tragwerkes abgeschnitten werden, so daß die Absenkung zwischen den Widerlagern möglich wird.

Bei den beiden letzten Verfahren müssen die Gurte so geformt sein, daß die Verbindung beider möglich ist. Ba.

### Bahnhöfe und deren Ausstattung.

#### Vorrichtung zum Laden von Schienen von Brown.

(Railway Age Gazette, 20. Dez. 1912, S. 1215.)

Bei der Boston- und Maine-, der Boston- und Albany- und der Maine-Zentral-Gesellschaft wird eine neue Vorrichtung zum Laden von Schienen verwendet, die auf einem vierachsigen Drehgestellwagen ruht. Sie besteht aus zwei Auslegern von je 6,7 m Länge an den Kopfseiten des Wagens. Das Triebmittel ist Preßluft, deren Speicher vom Zuge aus gespeist werden. Die Ausleger werden durch Flaschenzüge von A-förmigen Rahmen aus gehalten, können jede Lage einnehmen und sind einzeln oder zusammen bedienbar. Zur vollen Ausnutzung der Vorrichtung sind neun Mann erforderlich. Mit der Vorrichtung sind fünf Hochbordwagen für 160 t Schienen in 3,25 Stunden entladen worden.

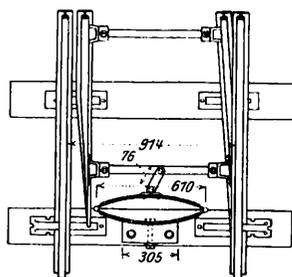
Ba.

#### Zungensicherung für Weichen in Bergwerk-Seilebenen.

(Engineering News 1912, Band 68, Nr. 13, 26. September, S. 583. Mit Abbildung.)

Die in Textabb. 1 dargestellte Zungensicherung für Weichen in Bergwerk-Seilebenen besteht aus einer doppelten Blattfeder, die mit der einen Seite an einen Block auf einer Schwelle gebolt, mit der andern durch ein Gelenkglied an der Weichenstange befestigt ist. Sie hält die betreffende Zunge in beiden Stellungen der Weiche fest an der Backenschiene. Die Weiche wird von abwärts fahrenden Wagen aufgeschnitten.

Abb. 1. Zungensicherung.



B—s.

#### «Railophon» von H. von Kramer.

(Allgemeine technische Korrespondenz, 10. Dezember 1912.)

Das «Railophon» von H. von Kramer in Birmingham bezweckt die Verbindung der auf der Strecke fahrenden Züge mit den Bahnhöfen durch Fernsprecher, Telegraf und Signalgebung, verfolgt also einen mehrfach vertretenen Gedanken\*).

Eine am besten eingegrabene Leitung läuft entlang einer Schiene, die in sie geleiteten Ströme erregen Induktionspulen am Zuge, die dort in einem schalldichten Raume die Aufnahme von Nachrichten mit dem Fernsprecher, nach Umschaltung mit dem Telegrafen ermöglichen, und die jeden Falles Wecker ertönen lassen, nach Bedarf auch Gefahrensignale stellen, oder die Bremse auslösen.

Das Mittel zur Verständigung kann auch umgekehrt vom Zuge aus benutzt werden.

Der Wecker, der manchen älteren Versuchen dieser Art fehlte, spricht schon bei 0,125 V und 0,00025 Amp an.

Ist ein Zug in die zu schützende Strecke eingelaufen, so läßt die Vorrichtung bei dem Wärter des Decksignales eine rote Lampe über dem Signalhebel aufleuchten, und stellt den Hebel um, wenn der Wärter den Zug nicht binnen 10 Sekunden deckt. Jede solche selbsttätige Hebelstellung wird selbstwirkend verzeichnet, so daß jede Nachlässigkeit des Wärters erkannt wird.

Fährt ein zweiter Zug von vorn oder hinten in eine gedeckte Strecke ein, so werden beide Züge selbsttätig angehalten.

Die Quelle gibt eine Reihe weiterer Einzelheiten an. Versuche sollen ein günstiges Ergebnis geliefert haben.

\*) Organ 1885, S. 191; 1886, S. 236; 1888, S. 124 und 168.



achse jedes Gestelles seitlich verschiebbar gemacht werden. Die von Orenstein und Koppel — Arthur Koppel, Aktiengesellschaft in Berlin, gebaute Lokomotive hat einen Kessel gewöhnlicher Bauart, der Überhitzer die Bauart Gölsdorf. Das Hintergestell hat äußere, das Vordergestell innere Rahmenplatten. Vorder- und Hinter-Gestell sind in üblicher Weise durch senkrechte Bolzen gelenkartig verbunden. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber mit federnden Ringen und Heusinger-Steuerungen. Die Niederdruckzylinder arbeiten mit unveränderlicher Füllung von 75%, die Hochdruck-Zylinder mit beliebig einstellbarer. Als Verbinder dient das von den Hochdruck-Zylindern zu den Niederdruckzylindern führende Rohr, das durch Zwischenschalten eines Panzerschlauches biegsam gemacht ist. Die vordere Achsgruppe kann sich schräg stellen, ohne daß sich die Federbelastung ändert. So wird der Einfluß der Enden der scharfen Bogen durch die innerhalb der Länge der Lokomotive eintretende Überhöhung vermieden. Um leichtes Durchfahren der Gleisbogen zu sichern, können beide Gestelle eine Winkelstellung von etwa 3° 10' einnehmen. Die Mittelachsen beider Gestelle haben nach Gölsdorf seitliche Verschiebbarkeit erhalten. Die stoßfreie Einstellung der beiden Gestelle in den Bogenenden wird durch eine Ölbremse erreicht. Zerstörungen der Gleise aus dieser Ursache haben aufgehört, auch fahren die Lokomotiven rückwärts ebenso ruhig und sicher, wie vorwärts.

Außer einer durch Wurfhebel betätigten, mit acht Klötzen auf vier Achsen wirkenden Handbremse sind eine Riggenbach-Bremse und eine selbsttätige Saugbremse nach Körting für den Zug vorhanden. Für gewöhnlich wird bergab nur mit der Zug- und der Riggenbach-Bremse gefahren, die Körting-Bremse wird nur im Notfalle benutzt.

Der Sandstreuer nach Müller erzeugt die Preßluft selbst. Der Sandkasten für die Hinterachsen befindet sich auf dem Kessel, der für die Vorderachsen ist in einem Hohlraum der Niederdruckzylinder untergebracht. Die Zylinderhähe der Hochdruckseite werden durch eine Zugvorrichtung gestellt, die der Niederdruckzylinder durch einen kleinen Hilfsdampfzylinder, so daß nur eine biegsame Rohrleitung aus Panzerschlauch vorhanden ist. Gegen Funkenflug ist die Rauchkammer mit einem Funkenfänger nach Stollerz ausgerüstet.

Diese Lokomotiven sind bereits zwei Jahre im Betriebe und haben in jeder Hinsicht befriedigt. Sie wurden vielfachen Versuchen in Bezug auf Leistungsfähigkeit, Kohlen- und Wasser-Verbrauch unterzogen, über die in der Quelle berichtet wird.

#### Zu 2.

(Railway Age Gazette 1911, November, Seite 1054. Mit Abbildungen.)

26 Lokomotiven dieser Bauart wurden von der Neuyork-Zentral- und Hudsonflus-Bahn von der Amerikanischen Lokomotivgesellschaft beschafft, um den Güterverkehr auf der eingleisigen Pennsylvania-Abteilung ohne zweites Gleis bewältigen zu können. Sie ersetzen 60 1 D-Lokomotiven von je 107 t Betriebsgewicht, von denen 29 zum Nachschieben der Züge verwendet wurden.

Eine der neuen Lokomotiven ist hier im Stande, Züge

bis 3628 t ohne Vorspann zu befördern, trotz stärkerer Steigungen und Gleisbogen von 219 m Halbmesser. Die Zahl der täglich in jeder Richtung zu befördernden Güterzüge konnte deshalb um zehn verringert werden.

Die durchschnittliche Zuggeschwindigkeit beträgt 16 bis 22,5 km/St. Früher wurden Züge von 3175 t von zwei 1 D-Lokomotiven mit durchschnittlich 24 bis 29 km/St befördert.

Die 1 C + C1-Lokomotive spart 35% Kohle, bei gleichem Verbräuche leistet sie 54% mehr t km, als die 1 D-Lokomotive.

#### Zu 3.

(Engineer 1913, Januar, Seite 130. Mit Lichtbild.)

Sechs Lokomotiven dieser Bauart werden in den eigenen Werkstätten zu Gorton nach Entwürfen des Obermaschinen-Ingenieurs J. G. Robinson gebaut. Sie sollen die schwersten und schnellsten Schnell- und Post-Züge befördern, sind aber auch für Fisch- und Eilgut-Verkehr geeignet. Die Einstellung dieser Lokomotiven in den Betrieb war nötig, weil die Geschwindigkeit und das Gewicht der Züge erheblich zugenommen hatten. Sie sind rund 30% kräftiger, als die der 2 B1-Bauart. Eine dieser Lokomotiven ist fertig; sie wird als «Sir Sam Fay» auf der Ausstellung in Gent erscheinen.

Die Zylinder liegen aufsen, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber mit innerer Einströmung von 254 mm Durchmesser, die durch Stephenson-Steuerung bewegt werden. Die Umsteuerung erfolgt durch Schraube.

Die Zylinder sind mit Druckablaßventilen nach Robinson ausgerüstet, die an Stelle der Luftsauge- und Wasserablaßventile sowie der Druckausgleichvorrichtung treten. Die Triebstangenköpfe zeigen «Marine»-Form.

Der Stehkessel ist nach Belpaire, der Rauchröhren-Überhitzer nach Robinson gebaut, die Heizrohre sind aus Stahl hergestellt. Der Dampfsammelkasten besteht aus Gußeisen, die Überhitzerrohre von 35 mm Durchmesser sind ohne Zwischenmittel in ihm eingewalzt. Eine Überhitzerklappe ist in der Rauchkammer nicht vorgesehen. Wird der Bläser bei geschlossenem Regler angestellt, so tritt aus dem zu diesem führenden Dampfrohre Dampf in die Rauchröhren, wodurch die Zugwirkung verringert und ein Verbrennen der Überhitzerrohre verhütet wird.

Die Lokomotive ist mit einer Abdampf- und einer Frischdampf-Strahlpumpe ausgerüstet, auch mit Einrichtung zum Heizen der Züge versehen. Sand kann vor die Räder der beiden ersten und hinter die Räder der letzten Triebachse geworfen werden.

Der dreiachsige Tender hat eine Vorrichtung zum Wasserschöpfen.

#### Zu 4.

(Engineer 1913, Januar, Seite 73. Mit Lichtbild und Abbildung der Grundform: Die Lokomotive 1913, September, Heft 9, Seite 208. Mit Lichtbild.)

Die von der «Vulcan Foundry Company» in Newton-le-Willows für 965 mm Spur gebaute Lokomotive hat auf die mittlere Triebachse wirkende Aufsenzylinder. Der Feuerkastenmantel zeigt die Bauart Belpaire, die Feuerbüchse besteht aus Kupfer. Der feste Achsstand von 3251 mm ist außergewöhnlich klein. Der Drehpunkt des hintern, einachsigen Drehgestelles liegt in der Nähe der Feuerbüchse-Vorderwand.

Der Tender ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen; er ist mit der selbsttätigen Saugebremse ausgerüstet, während auf die Triebräder eine Dampf-Bremse wirkt.

#### Zu 5.

(Revista tecnica delle ferrovie italiane 1912, Oktober, Vol. II, Nr. 4, Seite 229. Mit Grundform und Zeichnungen; Engineer 1912, Dezember, Seite 655. Mit Zeichnungen.)

Die Lokomotive dient zur Beförderung von Eilgüterzügen im Handel mit Südfrüchten und Gemüse zwischen Sizilien und dem südlichen Festlande.

Der Überhitzer hat die Bauart Schmidt, die sonst in der Rauchkammer liegenden, zum Regeln des Durchzuges der Heizgase durch die Rauchröhren dienenden Überhitzerklappen wurden fortgelassen, weil sie nach den gemachten Erfahrungen überflüssig sind. Auf diese Weise wurde die Bauart vereinfacht, da auch der Stellzug fortfällt.

Die mit einem Feuerschirme ausgerüstete Feuerbüchse besteht aus Arsenkupfer, die zur Verbindung der Feuerbüchsen-Seitenbleche mit dem Mantel verwendeten Stehbolzen sind aus reinem Kupfer. Die Feuerkiste streicht über den aus Platten zusammengesetzten Rahmen und über die letzte Triebachse weg.

Der Langkessel hat in seinem untern Teile auf 40% des Umfanges einen 2 mm starken Kupferbelag erhalten, um Anfressungen zu verhüten. Die Heizrohre bestehen aus Siemens-Martin-Stahl.

Die Innenzylinder sind stark nach hinten geneigt, ihre Kolben wirken auf die dritte, die Kurbel-Achse, die aus Stahl mit 5% Nickel besteht und in den Kurbelscheiben mit Ausparungen nach Frémont versehen ist.

Laufachse und erste Triebachse sind zu einem Drehgestelle vereinigt. Der Triebraddurchmesser von 1630 mm ist der größte bei europäischen Lokomotiven dieser Bauart bis jetzt vorgekommene\*).

Zur Dampfverteilung dienen außerhalb der Rahmen neben den Zylindern liegende Kolbenschieber nach Fester mit Walschaert-Steuerung. Die Kolben- und Schieber-Stangen werden durch Metallstopfbüchsen nach Schmidt abgedichtet, auch die Luftsaugeventile der Schieberkästen zeigen die Bauart Schmidt. Die Zylinder sind mit Sicherheits- und Umström-Ventilen versehen, die vom Führerstande aus betätigt werden. Bei Leerlauf wird ein schwacher Strahl von Dampf und Wasser in die Schieberkästen gelassen.

Der Kessel ist mit zwei Sicherheitsventilen nach Coale ausgerüstet, der Regler zeigt die Bauart Zara.

Von der sonstigen Ausrüstung sind zu nennen: zwei selbstanziehende Dampfstrahlpumpen nach Friedmann, ein Preßluftsandstreuer nach Leach in Verbindung mit einem Handsandstreuer, eine Michalk-Schmierpumpe mit drei Öl-abgabestellen, Dampfheizrichtung nach Haag, Geschwindigkeitsmesser nach Hasler, selbsttätige, auch auf die Wagen wirkende Westinghouse-Schnellbremse und nicht selbsttätige Henry-Bremse.

Der Tender ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen.

Lokomotiven dieser Bauart sollen auch zur Beförderung schwerer Personenzüge, und zwar noch so lange dienen, bis

\*) Vergl. Organ 1910. S. 404.

der Oberbau der zu durchfahrenden Strecken derart verstärkt ist, daß dreifach gekuppelte Lokomotiven mit größerm Raddrucke möglich werden.

#### Zu 6.

(Railway Age Gazette 1912, September, Seite 572. Mit Abbildungen; Engineering 1912, November, Seite 740. Mit Lichtbild.)

25 Lokomotiven dieser Bauart wurden von Baldwin für die amerikanische große Nordbahn geliefert; 17 sind für Kohlen-, 8 für Öl-Feuerung eingerichtet und alle mit einem Überhitzer nach Emerson ausgerüstet, dessen Dampfkästen lotrecht liegen. Die Niederdruckzylinder haben den außerordentlich großen Durchmesser von 1067 mm, die Breite der Lokomotive zwischen diesen beträgt 3429 mm. Alle Zylinder sind getrennt von ihrem Sattel gegossen, der Sattel der Hochdruck-Zylinder besteht aus zwei über einander liegenden Gufsstücken, deren oberes mit dem Kessel vernietet, deren unteres mit den Zylindern und dem Hauptrahmen verbolzt ist, der an dieser Stelle ein Barren von 127 mm Stärke und 305 mm Höhe ist.

Die Dampfverteilung erfolgt in allen Zylindern durch Kolbenschieber mit innerer Einströmung von 381 mm Durchmesser, die auf der Hochdruckseite die übliche Bauart zeigen. Die Niederdruck-Kolbenschieber haben doppelte Einströmung, um große Dampfkanäle zu erhalten. Die Schieber werden durch Walschaert-Steuerung mittels Kraftumsteuerung nach Ragonnet bewegt. Die Füllung der Niederdruck-Zylinder kann unabhängig von der der Hochdruck-Zylinder erfolgen, die Leistung der beiden Maschinen deshalb annähernd gleich gemacht werden.

Die Dampfkolben bestehen aus Gufsstahl und sind mit zwei federnden Ringen ausgestattet, durchgehende Kolbenstangen aber bei keinem Zylinder verwendet. Der Rahmen ist aus Stahl gegossen und ausgeglüht.

Der Langkessel besteht aus zwei walzenförmigen Schüssen und einem diese verbindenden kegelförmigen. Der Stehkessel zeigt Belpaire-Bauart, die Feuerbüchse ist mit einer 1473 mm tiefen Verbrennungskammer versehen, die unten abgeflacht wurde, um guten Wasserumlauf zu sichern. An den Seiten und am Boden der Verbrennungskammer, ferner an verschiedenen Seiten der Feuerbüchsen-Seitenwände wurden bewegliche Stehbolzen verwendet. Der Dom hat bei 838 mm Durchmesser nur 267 mm Höhe; er wurde aus einem Stücke Stahl gepreßt. Die Sicherheitsventile und die Dampfpeife sind in einem besonderen Stahlgußstücke untergebracht; dieses wurde in einer hinter dem Dome im Langkessel angeordneten Öffnung von 660 mm Durchmesser untergebracht und hierdurch erreicht, daß die genannten Teile innerhalb der Umgrenzungslinie des lichten Raumes bleiben.

Die 406 × 508 mm große Feuertür ist einfach, die Roste der Kohle feuernden Lokomotiven sind so angeordnet, daß sie in vier Abteilungen geschüttelt werden können, der Aschkasten zeigt zwei tiefe Rumpfe mit schwingenden Böden. Der übliche Feuerschirm ist durch eine vor der Verbrennungskammer liegende Wand aus feuerfesten Steinen ersetzt.

Der Verbinder hat bei 279 mm innerm Durchmesser eine Länge von 7442 mm. Die Mittellinie der Kugelverbindung

am Hinterende des Verbinders geht durch die Mitte der gelenkigen Rahmenverbindung, wodurch eine Verschiebung des Verbinders beim Durchfahren von Gleisbogen vermieden wird.

Beim Öffnen des Anfahrventiles tritt Dampf durch eine 51 mm weite Rohrleitung in den Verbinder.

Die Zylinder sind mit Luftsaug- und Umström-Ventilen nach Sheedy ausgerüstet, die Ablaufshähne der Niederdruck-Zylinder werden durch Luftdruck von einem Zylinder über dem vordern Laufbleche betätigt.

Das Öl zum Schmieren der Hochdruck-Zylinder wird unmittelbar den Schieberkästen zugeführt, das für die Niederdruck-Zylinder bestimmte am hintern Ende des Verbinders eingelassen.

Der Tender ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen, sein Rahmen ist aus 305 mm hohen □-Eisen zusammengesetzt. —k.

#### Beschaffung von Güterwagen bei der Pennsylvaniabahn.

Die Pennsylvaniabahn bestellte 1912 beinahe 10 000 Güterwagen neu und 8000 als Ersatz. Von den letzten neuen Wagen sind 4000 gewöhnliche gedeckte und 1000 Triebwagen. 3000 gedeckte Wagen und 1000 zum Verladen von Kraftfahrzeugen werden von der «Pressed Steel Car Co.», die letzten 1000 gedeckten Wagen in den eigenen Werkstätten in Altoona gebaut. Der Jahresaufwand für die 18000 Wagen beträgt 84 Millionen *M*, ein Wagen kostet also durchschnittlich 4670 *M*.

Der Bestand an Güterwagen ist 263 990. Die Verwaltung drückt mit allen Mitteln auf schnelle Abfertigung und volle Auslastung. Mit der sehr beschleunigten Ausbesserung sind 4500 Mann, mit Neubauten 1225 beschäftigt. G—w.

#### Verbesserte Speisewagen der Pennsylvaniabahn.

Durch Weglassen von Endbühnen und Vorräumen ist Platz für zwei Tischreihen mit sechs Plätzen geschaffen, die Wagen haben nun 36 Plätze und ergaben bei Versuchen 108 Mahlzeiten eines Reisenden in drei Stunden.

Der Wagen ist 25,3 m lang, aus Stahl und wiegt 67 t, die Küche ist 5,95 m, die Speisekammer 2,14 m lang. Beide

Enden haben Seitentüren zu den Vorräumen für die Küche und das Abteil des Koches.

Eine Schiebetür schließt Küche und Speise-Kammer vom Speiseraum ab. Lüfter an jeder Seite der Küche beseitigen Geruch und Rauch. Der in Grau gehaltene Wagen wird von Seiten- und Tisch-Lampen beleuchtet, die durch unter dem Wagen angebrachte Speicher von 32 Zellen gespeist werden.

Die unter Aufsicht eines besondern Angestellten stehende Speisekammer enthält einen Ausguß, Aufwaschtisch und Külschränke für Getränke, Gefrorenes und Sahne, Milch, Butter und Obst. G—w.

#### Kranlokomotiven.

(Engineer, Dezember 1912, S. 632. Railway Age Gazette, März 1913, Nr. 11, S. 488. Beide Quellen mit Abbildung.)

Die Staatsbahnen von Argentinien haben acht selbstfahrende Derrick-Dampfkräne von 25 t Tragfähigkeit für 1 m Spur erhalten. Auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruht der kräftige Hauptrahmen, der auf einer gemeinsamen Schwenkbühne das Hub- und Ausleger-Windwerk mit dem umlegbaren Ausleger, die Dampfmaschine mit dem Steuerstande und den stehenden Dampfkessel trägt. Wegen der geringen Spurweite ist der Kran besonders sorgfältig gegen Umkippen geschützt. Am Vorderende sind ausschwenkbare Ausleger vorhanden, die sich gegen die Schienen stützen, hinten zwei Schienenzangen vorgesehen. Ein verschiebbarer Querträger unter dem Rahmen zwischen den Drehgestellen ermöglicht ferner das Feststellen der Wagenbühne bei quergestelltem, vollbelastetem Ausleger mit Schraubfüßen. Dann können 25 t bei 7 m Ausladung oder 14 t bei 9 m Ausladung geschwenkt werden.

Die Dampfmaschine hat 254 mm Zylinderdurchmesser und 305 mm Kolbenhub. Der Kessel ist 2,13 m hoch und hat 1,37 m Durchmesser. Das Hubwerk hat zwei Geschwindigkeiten. Die Schwenkbühne läuft auf einem Kugellagerringe. Zum Antriebe dient ein doppeltes Reibekegelgetriebe; der Kran fährt mit 9,6 km/St, die Prüflast von 30 t wurde mit 6 m/Min gehoben. A. Z.

## Signale.

#### Selbsttätige Blockung mit Lichtsignalen auf Städtebahnen.

(Electric Railway Journal 1912, Band XI, Nr. 7, 17. August, S. 247 und Nr. 8, 24. August, S. 286. Mit Abbildungen.)

Die «Indiana Union Traction Co.» und die «Terre Haute, Indianapolis and Eastern Traction Co.» haben kürzlich auf Strecken mit dichtem Verkehre eine selbsttätige Blockung mit Lichtsignalen in Betrieb genommen, erstere auf der ungefähr 26 km langen Strecke des Anderson-Zweiges von Ausweichstelle 13 bis 22 mit neun Blockstrecken, letztere auf der 24 km langen Strecke des Brazil- und Terre-Haute-Zweiges zwischen Duffs und Junction mit sechs Blockstrecken. Die Signale wurden durch Umschalten des Stromes verschieden gefärbter lichtstarker Lampen gegeben. Die Signallichter sind bedeckt, um sie vor den Sonnenstrahlen zu schützen. Die Blockung ist für entgegengesetzte Fahrten innerhalb derselben Blockstrecke unbedingt, gestattet aber einem einzigen Zuge einem andern in dieselbe Blockstrecke zu folgen, indem ein drittes Licht unter den beiden das Hauptsignal bildenden Lichtern am Signalmaste dem folgenden Zuge ein

bedingtes Signal gibt. Am Fusse des Signalmastes befindet sich ein gußeisernes Gehäuse für die Magnetschalter und Sicherungen. An den Enden der Blockstrecken sind Stofsüberbrückungen hohen Widerstandes angeordnet, um die Rückleitung des Fahr-Gleichstromes durch die Schienen zu ermöglichen und doch den Übergang des Einwellen-Stromes des Signal-Schienen-Stromkreises zu verhindern.

Zur Regelung entgegengesetzter Signale werden nur zwei Drähte verwendet, indem die unbedingten und bedingten Signale auf denselben beiden Drähten gegeben werden; bei gegebenem bedingtem Signale kann keines der beiden unbedingten Signale für die betreffende Blockstrecke gegeben werden, bis das bedingende Licht ausgelöscht ist. Die Signale für beide Richtungen sind an demselben Maste in der Mitte der Ausweichstellen angeordnet. Die Vorsignale werden durch Schienen-Stromkreise geregelt und nehmen die «Halt»-Stellung an, wenn sich ein Zug zwischen Vor- und Ort-Signal befindet.

Um dem Triebwagenführer eines sich einem Kreuzungs-

punkte nähernden Zuges anzuzeigen, ob der entgegen fahrende Zug in die vorliegende Blockstrecke eingefahren sei, werden Blockanzeiger verwendet. Diese bestehen aus einer weissen Lichtgebenden Lampe an einem Oberleitungsmaste. Der Anzeiger ist erleuchtet, wenn der entgegen fahrende Zug in die Blockstrecke eingefahren ist; der Führer kann dann nach dem Ausweichgleise weiterfahren.

An den Weichen der Ausweichstellen befinden sich mit aufklappbarem vordem Deckel aus Gufseisen versehene Weichenanzeiger. Das in der Mitte aufgezapfte, in der «Fahrt»-Grundstellung senkrecht stehende Blatt dieser Anzeiger geht, wenn eine Weiche für einen aus dem Ausweichgleise fahrenden Zug umgestellt worden ist, in die wagerechte «Halt»-Stellung und erst nach 15 Sek durch Drücken eines Knopfes im Gehäuse des Anzeigers auf «Fahrt», wenn inzwischen kein Zug am andern Ende in die Blockstrecke eingefahren ist. B—s.

**Signale auf der Stadtbahn in London.**

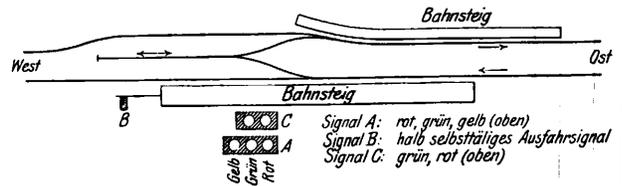
(Engineering News 1912, Band 68, Nr. 12, 19. September, S. 521. Mit Abbildungen.)

Die Stadtbahn in London ist eine elektrische Schnellbahn-Vorortlinie, deren Stadtstrecke hauptsächlich unterirdisch ist. Die Signalfügel der selbsttätigen Blocksignale bewegen sich im linken oberen Viertelkreise. In den Stellwerken sind die Hebel in der Grundstellung zurückgeworfen, die Betätigung der Signale erfolgt durch die Züge. Wenn Weichen gestellt werden sollen, unterbricht der Stellwerkwärter die selbsttätige Blockung durch Handhabung seiner Hebel, indem er so alle

feindlichen Stromkreise öffnet und die betreffenden Signale auf «Halt» stellt.

Auf der unterirdischen Haltestelle Edgeward-Road ist ein Signal mit drei Lampen angeordnet, von denen das untere rote, das mittlere grünes und das obere gelbes Licht zeigt. Die meisten Züge fahren durch, und da das dreifarbiges Signal A (Textabb. 1) ungefähr in der Längsmittle des Bahnsteiges

Abb. 1. Elektrisches Ausfahrtsignal.



steht, wirkt es mit gelb und grün als Bahnsteig-Signalanzeiger für das Ausfahrtsignal B. Einige Züge endigen jedoch bei dieser Haltestelle, und diese werden von dem Gleise westlicher Fahrriichtung nach einem Stumpfgleise abgelenkt, von dem sie nach dem Bahnsteiggleise östlicher Fahrriichtung übergehen. Da sie kurz sind, halten sie vor dem Signale am Bahnsteige für westliche Fahrriichtung, das gegenüber der das Stumpfgleis mit den beiden durchgehenden Gleisen verbindenden Gabelung steht. Wenn einer dieser Züge ankommt, wird das Signal A auf rot gestellt, nachdem das Ausfahrtsignal auf «Halt» gestellt ist, ohne Rücksicht darauf, welche Stellung es bei selbsttätigem Arbeiten einnehmen würde. Der Zug fährt dann bei «Fahrt»-Stellung des nur rot und grün zeigenden kleinen Lampensignales C nach dem Stumpfgleise. B—s.

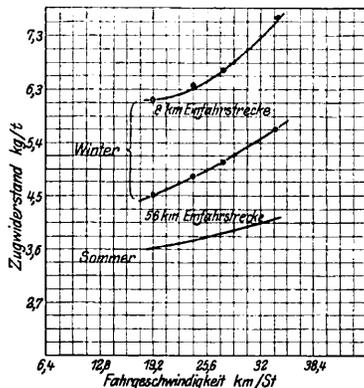
**Betrieb in technischer Beziehung.**

**Der Einfluss der Wärme auf den Zugwiderstand.**

(Engineering, Januar 1913, S. 44. Mit Abbildungen.)

Professor E. C. Schmidt und F. W. Marquis der Illinois-Universität haben den Einfluss der Lagererwärmung auf den Zugwiderstand von Eisenbahnfahrzeugen untersucht. Ausgehend von der Beobachtung, dass die Schaulinien für den Zugwiderstand, bezogen auf die Fahrgeschwindigkeit, im Winter 25 % bis 65 % höher liegen und weniger gleichmässig verlaufen, als die unter gleichen Wind- und Gleis-Verhältnissen im Sommer gewonnenen, wurden die Versuchergebnisse auf die gleiche Einfahrstrecke bezogen und zu Widerstandsschaulinien zusammengestellt. Die in sanft gekrümmtem Aste abfallenden Linien gehen in die Wagerechte über, wenn der Beharrungszustand im Lager eingetreten ist, wozu bei einer Aufsenwärme von 0° bis + 6° eine Einfahrstrecke von 56 km zurückzulegen ist, während bei Sommerwetter nur 13 bis 16 km hierzu erforderlich sind. Textabb. 1 zeigt Widerstandsschaulinien, die unter sonst gleichen Verhältnissen im Winter und Sommer aufgenommen sind und mit deren Aufnahme 8 und 56 km

Abb 1. Widerstandsschaulinien.



nach dem Ausgangspunkte begonnen wurde. Hieraus wird gefolgert, dass bei reinen Auslaufversuchen und Versuchsfahrten über kurze Strecken zur Bestimmung von Zugwiderständen ein wichtiges Glied in der Reihe der zu bestimmenden Unbekannten, die Wärme, vernachlässigt wird. Weitere Versuche bezogen sich auf den Einfluss der Lagerabkühlung bei Aufhalten von verschiedener Dauer, die in Schaubildern sehr gut kenntlich gemacht wird. Die amerikanischen Bahnen tragen dem sehr starken Wärmeunterschiede im Sommer und Winter zum Teile dadurch Rechnung, dass die Auslastung der Fahrzeuge in bestimmten, bei den einzelnen Bahnen verschiedenen, Verhältnissen zur Luftwärme verringert wird. Die Quelle weist noch darauf hin, dass der Einfluss der Luftwärme auf die Lokomotive durch Änderung der Strahlungsverluste des Kessels und der Verbrennungsluft die Leistung bis zu 5 % verändern kann. A. Z.

**Eisenbahn-Unfälle in den verschiedenen Ländern.**

In der Zeit vom 1. Januar 1909 bis 1912 ereigneten sich auf der französischen Westbahn 200 Zusammenstöße und Entgleisungen, auf allen anderen Linien Frankreichs nur 86. Einen Vergleich der Unfallzahl auf den Eisenbahnen Frankreichs, Deutschlands, Belgiens und der Schweiz zeigt Zusammenstellung I, nach Angaben des statistischen Amtes der Pennsylvaniabahn, die aber mit anderweiten Nachrichten in Widerspruch stehen.

Während eines nicht angegebenen Zeitabschnittes betrug die Anzahl Unfälle auf 100 km in Frankreich 3,81, Deutschland 5,9, Italien 10,1, Österreich 12,05, Schweiz 50,0.

## Zusammenstellung I.

	Frankreich	Deutschland	Belgien	Schweiz
Auf 1 Million Fahrgäste				
Getötet . . . . .	0,01	0,08	0,03	0,13
Verletzt . . . . .	0,46	0,38	2,87	0,74
Auf 1 Million Fahrgäste Kilometer				
Getötet . . . . .	0,0005	0,0035	0,0015	0,008
Verletzt . . . . .	0,01	0,016	0,012	0,03
			G—w.	

## Güterzug von 133 Wagen.

Die Lehigh-Tal-Bahn ist mit der Länge ihrer Güterzüge bis auf 133 Wagen gegangen, die von den Perth-Amboy-Docks westlich zu verteilen waren. Dieser 2135 m lange Zug wurde von zwei Lokomotiven gezogen und einer dritten geschoben.

G—w.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

## Steuerventil für Einkammer-Luftdruckbremsen.

D. R. P. 255 618. Knorr-Bremse A.-G. in Berlin.

Bei den bekannten Steuerventilen für Einkammer-Luftdruckbremsen mit Mindestdruckventil und einem besonderen, vom Hülfsluftbehälter zum Bremszylinder führenden, gedrosselten Kanale wird der vom Hülfsbehälter zur Drosselstelle führende Kanal teilweise vom Abstufventile, teilweise von dem Hauptschieber selbst geöffnet und geschlossen, wodurch eine besondere Stellung für Schnellbremsung bedingt wird. Oder es geht sowohl die zum Mindestdruckventile, als auch die zur Drosselstelle führende Luft über das Abstufventil. Da dieses nun einen verhältnismäßig kleinen Querschnitt erhalten muß, wird die über das Mindestdruckventil in den Bremszylinder einströmende Prefsluft zu stark gedrosselt. Um dies zu vermeiden, wird hier nur der zur Drosselstelle führende Kanal durch das Abstufventil überwacht, kein anderer Kanal führt vom Hülfsluftbehälter zur Drosselstelle; dagegen wird der zum Mindestdruckventile führende Kanal ausschließlich durch den Hauptschieber überwacht, so daß die Durchströmöffnung beliebig weit ausgeführt werden kann.

B—n.

## Versetzbarer Prellbock.

D. R. P. 256 304. F. Rawie, Osnabrück.

Das Stofsdreieck des Bockes wird mit Anschlag- und Führungs-Körpern ausgerüstet, die in der Gleisrichtung hinter einander liegen, und die fest mit dem Stofsdreiecke verbunden sind. Von ihnen legt sich der dem ankommenden Fahrzeuge zugewendete gegen die Unterseite der Fahrschienen, der abgewendete gegen deren Oberseite. Durch diese Beteiligung der Schienen-Körper wird das den Bock im Sinne der Fahr-richtung kippende Moment aufgehoben, indem der nach oben gerichtete Zug durch die Last des auffahrenden Fahrzeuges, der nach unten gerichtete Druck durch die Bettung aufgenommen wird.

B—n.

## Aufhängung der Wagenfedern unter den Achsen.

D. R. P. 256 862. Henschel und Sohn in Kassel.

Um den Federkasten mit der gelenkigen Aufhängung am Lagergehäuse namentlich bei kleinen Rädern tunlich niedrig

zu halten, wird der Federkasten mit dem Gestelle fest verbunden, der Federbund hingegen lose auf einem kugelförmigen Spurzapfen im Federgehänge der Achsbuchse gelagert.

B—n.

## Lagerung der Handkurbelachse für selbsttätige Eisenbahnwagenkuppelungen.

D. R. P. 255 205. Dr. A. Baranyi in Temesvar.

Die Handkurbeln zum Einstellen der Kuppelungen in die Kuppellage sind auf einer wagerechten Achse gelagert, deren eigenartige Einrichtung den Gegenstand der Erfindung bildet. Bei Versuchen hat sich gezeigt, daß diese Achse bei angehobenen und in der Kuppellage fest gestellten Handkurbeln beim Aufstoßen der Wagen unter Umständen verbogen werden. Die Achse muß deshalb in Längsschlitten gelagert werden, damit sie dem Stofse ausweichen kann, dann wird sie aber während der Fahrt fortwährend geschüttelt, also nebst der Lagerung abgenutzt. Nach der Erfindung wird die Handkurbelachse in Schlitten gelagert, bei denen um Zapfen drehbare Riegel so angeordnet sind, daß sie sich bei der regelmäßigen Lage der Handkurbel vor deren Achse legen und diese festhalten, bei Anheben der Handkurbel aber durch Hebedäunen und Anschläge verdreht werden, so daß sie die Handkurbelachse frei geben.

B—n.

## Schmiervorrichtung für Eisenbahnwagen.

D. R. P. 261 276. M. Laasmann in Taganrog.

Die Schmierung soll zwangsläufig von unten her ohne Schmiernuten erfolgen, das Öl soll ununterbrochen so zugeführt werden, daß es der Umlaufzahl der Achse an Menge entspricht, ohne daß Schmierpolster verwendet werden, das Öl soll im Ölkasten gereinigt werden, bevor es an den Achszapfen gelangt, endlich soll die Schmiervorrichtung leicht auswechselbar sein. Daher wird das in einem Ölkasten der Achsbuchse gereinigte Öl durch eine zwangsläufig von der Wagenachse angetriebene Pumpe in einen federnd an den Achsschenkel angedrückten Trichter befördert, aus dem der Achsschenkel das Öl entsprechend seiner Umlaufgeschwindigkeit ständig entnimmt. Überdies dient die mit dem Trichterhalse aus einem Stücke bestehende Pumpe als Deckel für den Ölkasten, der aus der Achsbuchse leicht herausgenommen werden kann.

B—n.

## Bücherbesprechungen.

**Personenbahnhöfe.** Grundsätze für die Gestaltung großer Anlagen von W. Cauer. 147 Seiten mit 101 Abbildungen. Berlin. Julius Springer, 1913.

Der durch seine schriftstellerischen Arbeiten auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens und seine Lehrtätigkeit an der Hochschule Charlottenburg wohlbekannte Verfasser macht in dem vorliegenden Werke den nach unserer Meinung wohl gelungenen Versuch, das vielfach in sich verschlungene Netz von grundsätzlichen Forderungen und Gesichtspunkten für das Entwerfen größerer Bahnhöfe zu entwirren und übersichtlich an Hand neuerer Ausführungen dem Entwerfenden darzubieten.

Daß diese Aufgabe nicht ganz leicht und nicht immer durchführbar ist, hat der Verfasser selbst ausgesprochen und hat sich deshalb mit Recht auf gewisse Grundformen beschränkt.

Er geht von der grundlegenden Arbeit von Grüttefien\*) aus und knüpft an Hoogen, Schröder, Blum und Kumbier an.

Die Gesichtspunkte für die Gestaltung großer Personenbahnhöfe sind geordnet nach den Rücksichten auf: 1. den Eisenbahnverkehr nach deutschem Sprachgebrauche, 2. den Eisenbahnbetrieb, 3. die äußeren namentlich städtebaulichen Verhältnisse und 4. die Ausführbarkeit.

Im ersten Abschnitte werden die Anforderungen an die Wege für Reisende, Gepäck und Post nach Kürze, Bequemlichkeit und Übersichtlichkeit, ihre Trennung für Zu- und Abgang und den Nahverkehr, dann die Rücksicht auf zweckmäßige Anordnung der Bahnsteigsperrre so eingehend behandelt, wie noch von keinem andern Verfasser. Hiermit sind auch die Grund-

\*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1888, S. 350.

sätze für den Entwurf von Empfangsgebäuden entwickelt. Besonders wird auf die Beseitigung des Vorurteiles der Forderung gleicher Hälften im Grundriss und im äußeren Bilde hingewiesen.

Besonders wichtig erscheint uns auch die Behandlung der Frage der Notwendigkeit einer Trennung der Wege für Zu- und Abgang für Reisende, die im Wesentlichen und unseres Erachtens mit Recht verneint wird.

Die verdoppelte Anordnung der Eingangshalle und der Bahnsteigtunnel, die Lage der Fahrkartenausgabe, der Gepäckabfertigung, der Wartesäle und der Ausgänge wird an zahlreichen Beispielen behandelt. Besonders wird auf das durch die Lage der Gepäckabfertigung und die Trennung des Zu- und Abganges der Reisenden beachtenswerte, wie in Hamburg über den Gleisen liegende neue Empfangsgebäude in Kopenhagen hingewiesen. Auch der Einfluß der Höhenlage der Bahnsteige zum Vorplatze wird untersucht.

Im zweiten Abschnitte wird die Frage des Richtungbetriebes und die des Abstellbahnhofes bei verschiedenen Bahnhofformen erörtert und die Bedeutung des Richtungbetriebes auf das richtige Maß zurückgeführt.

Auch die Anordnung der Kreuzungs- und Berührungsbahnhöfe von Nahbahnen, so der Hoch- und Untergrund-Bahnen, ist an Beispielen aus Berlin in den Kreis der Betrachtung gezogen.

Die Wichtigkeit der Hilfs- und Notverbindungen für ausnahmsweise Zugübergänge ist mit Recht betont.

Die Trennung der Fern- und Nah-Gleise, Personen- und Güter-Gleise, die Anlage von vier- und mehrgleisigen Bahnen wird eingehend erörtert.

Einen bedeutungsvollen mit übersichtlichen Skizzen ausgestatteten Abschnitt bildet die Behandlung der Lage und Anordnung der Bahnhoftteile, namentlich des Verschiebebahnhofes und seiner Zufuhrlinien, der Ortsgut- und der Eilgut-Anlagen.

Weiter wird die Zusammen- oder Auseinander-Legung der Bahnhöfe für eine Großstadt untersucht, eine Frage die heute mehrfach, wie in Frankfurt a. M., brennend wird. Unter den Rücksichten auf äußere Verhältnisse wird die Beseitigung der Wegübergänge, der hohen und tiefen Lage der Bahnhöfe und ihre Zufuhrlinien zur Straßenhöhe erörtert, wobei wieder auf die eigenartige Lösung in Kopenhagen hingewiesen wird.

In dem Abschnitte über die Ausführbarkeit werden die Rücksichten auf die Durchbildung der Bauten, den Bauvorgang, die Verhältnisse zu den bestehenden und den vorübergehend nötig werdenden Anlagen und auf die künftige Erweiterung allerdings weniger eingehend behandelt.

Mit Recht bezeichnet der Verfasser am Schlusse als entscheidenden Gesichtspunkt für die Festlegung eines Bahnhofsentwurfes, die nicht vorzeitig erfolgen solle, ein möglichst günstiges Verhältnis der aufzuwendenden Mittel zu dem zu erreichenden Zwecke, wir möchten hinzufügen für einen wohl abzuwägenden Zeitraum.

Eine Anzahl Fremdwörter könnten bei einer neuen Auflage wohl vermieden werden.

Das dankenswerte Buch wird für die ausübenden und die werdenden Eisenbahnfachmänner im In- und Auslande ein geschätztes Hilfsmittel werden, dessen gute Wirkungen sicher nicht ausbleiben werden.

W—e.

**Betonwerkstein und künstlerische Behandlung des Beton.** Entwicklung von den ersten Anfängen der deutschen Kunststein-Industrie bis zur werksteinmäßigen Bearbeitung des Beton. 1913. Im Auftrage des deutschen Beton-Vereines bearbeitet von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Petry, Direktor des deutschen Beton-Vereines.

Da grade im Eisenbahnwesen bei den zahlreichen Neu- und Umbauten von Bahnhöfen in großen Städten die Verwendung des Beton zu künstlerischer Durchbildung eine große Rolle spielt, und ganz neue Bahnen gewiesen hat, machen wir die Fachgenossen auf das sehr geschickt gefasste, vorzüglich, zum Teile farbig, ausgestattete Prachtwerk besonders aufmerksam. Es bietet reiche Muster für künstlerische Durchbildung von Nutzbauten ohne unwirtschaftlichen Kostenaufwand.

#### Geschäftsberichte und statistische Nachrichten von Eisenbahnverwaltungen.

Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen für das Rechnungsjahr 1912. Herausgegeben von der Geschäftsführenden Verwaltung des Vereines. LXII. Jahrgang. Berlin 1913.

#### Geschäftsberichte und statistische Nachrichten von Eisenbahnverwaltungen.

Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Großherzogtum Baden für das Jahr 1912. Im Auftrag des Großherzoglichen Ministeriums der Finanzen herausgegeben von der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge. 72. Nachweisung über den Betrieb der Großh. Badischen Staatseisenbahnen. Karlsruhe, C. F. Müller, 1913.

#### Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.

Statistischer Bericht über den Betrieb der unter Königlich Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privat-Eisenbahnen mit Nachrichten über Eisenbahnneubau im Jahre 1912. Dresden. Druck von Heinrich. Mit Übersichtskarte.

#### Geschäftsanzeigen.

**Julius Pintsch A.-G., Berlin. Unsere Erzeugnisse.**

In seiner 500. Druckschrift gibt das Werk, im 70. Jahre seines Bestehens eine überaus lehrreiche Übersicht über seine Entwicklung, seine Einrichtungen in Fürstenwalde, Berlin, Frankfurt a. M. und Wien und seine weltbekannten Erzeugnisse. Das Heft hat nicht bloß als Geschäftsanzeige, sondern auch in geschichtlicher und technischer Beziehung große Bedeutung.

**Prometheus-Hohlrost aus Siemens-Martin-Stahl mit Wasserkühlung.** Deutsche Prometheus-Hohlrost-Werke G. m. b. H., Hannover.

Auf das in ausgedehnten Versuchen bewährte Erzeugnis machen wir aufmerksam.

**Adolf Bleichert und Co., Leipzig und Wien, teilen gut ausgestattete Darstellungen ausgeführter Förderanlagen für Zuckersiedereien, Gasofenbeschickung, Kohlen und Asche in Kraftwerken, Drahtseilschwebbahnen, Verteilung und Stapelung von Kohlen, Kalisalze in Grubenwagen, Koksverladung, Be- und Entladung von Schiffen und Wagen mit, die in lehrreicher Weise ein weites Gebiet decken.**

**Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. Abteilung für elektrische Bahnen. Preisliste AB<sup>11</sup> 1913. Ausrüstungsgegenstände für elektrische Fahrzeuge.**

Dieses neueste Heft enthält sehr vollständige Darstellungen der Teile der Ausrüstung elektrischer Fahrzeuge, ist daher auch technisch sehr beachtenswert.