

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XXXVI. Band.

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

2. Heft. 1899.

Bestimmung des Widerstandes der Züge mittels des Geschwindigkeitsmessers.

Von J. Wittenberg, Ingenieur der Südbahn zu Kanizsa.

(Schluss von Seite 3.)

Ehe wir die Ergebnisse der Versuche mathematisch feststellen, wollen wir einige Beobachtungen mittheilen.

Wenn der Zug auf der Ausgangstation mehrere Stunden gestanden hat, so erreicht er den Beharrungs-Widerstand erst nach Zurücklegung einer gröfsern Strecke, die mit Abnahme der Wärme wächst. In mehreren Fällen hatte der Zug bei -5° nach 12 stündiger Ruhe in der Ausgangstation selbst nach 20 km Fahrt den Beharrungs-Widerstand noch nicht erreicht. — In mehreren Fällen ist der Widerstand bei Sturm gemessen, der längs des Plattensees auf 80 km Uferstrecke mitunter mit großer Heftigkeit weht. Am 21. December 1897 ergaben sich bei von der Seite wirkendem Sturme 120 % Widerstandszuwachs; Steigungen des Widerstandes um 50—60 % sind nicht selten. Der Widerstand ist um so gröfser, je genauer der Wind den Zug von der Seite trifft. Der Widerstand folgt der Geländegestaltung, die den Sturm entweder frei wirken läfst, oder den Zug theilweise deckt. Beachtenswerth ist ferner das Schwanken des Widerstandes der Lokomotive. Nach dem Ausbinden sämtlicher Achsen ist bei Versuchen mit leerlaufenden Lokomotiven ein um 40 % höherer Widerstand beobachtet. In einem Falle wurde eine solche Lokomotive im Zuge beobachtet und erst nach 600 km Lauf der Widerstand als in den Beharrungszustand eingetreten gefunden.

Die Versuche erfolgten stets mit gänzlich ausgelegter Steuerung; die Mittelstellung der Steuerung erhöhte den Widerstand der leerlaufenden Lokomotive bei hohen Geschwindigkeiten um 30 bis 35 %; die Lokomotiven haben wagerechte, liegende Schieber.

Bei den Versuchen liefen zwei Grundformen der Schnellzuglokomotive, die eine mit 26 t Triebachs- und 70,5 t Gesamtgewicht sammt dem Tender, die andere mit 28 t Reibungs- und 79,8 t Gesamtgewicht, beide mit Drehgestellen. — Die Wagen haben Seitengänge, zwei Vereins-Lenkachsen IV, 4,8 m Achsstand, 12 t Gewicht und Bügellager mit Bronzeschalen, die mit Weifsmetall ausgegossen sind.

Bei den Versuchen ergab sich im Allgemeinen, dafs das Geschwindigkeitsgefälle Δ bis zu etwa 36 km/St. herab für denselben Zug fast unverändert ist, d. h. seine unvermeidlichen Veränderungen, welche bei mehr, als hundert Versuchen bei jedem Auslaufe für jeden Kilometer einzeln bestimmt wurden, zeigen keine ausgesprochene Richtung der Entwicklung. Eine deutliche Zunahme des Δ zeigte sich erst bei Geschwindigkeiten unter 30 km/St. — Δ schwankte je nach der Belastung zwischen 12 und $10\frac{1}{2}$ km/St., die Belastung wechselte zwischen 60 und 140 t Wagengewicht.

Wird mit L das Gewicht der Lokomotiven, mit Z das der Wagen bezeichnet, so lassen sich die Ergebnisse am einfachsten in folgender Form zusammenfassen:

$$\text{Gl. 8) } \dots \dots \dots W_{35}^{75 \text{ kg}} = (0,12L + 0,08Z)V$$

für die gröfsere Lokomotivgattung,

$$\text{Gl. 9) } \dots \dots \dots W_{35}^{75 \text{ kg}} = (0,125L + 0,08Z)V$$

für die kleinere Lokomotivgattung.

Das Auftreten von V in der Gleichung wird vielleicht befremden, doch läfst sich die Berechtigung der ersten Potenz durch Vergleiche mit anderen zuverlässigen Beobachtungen nachweisen.

Frank*) zeigt, dafs ein aus einer Lokomotive von 54,8 t und Wagen von 75,7 t bestehender Zug auf dem Gefälle von $5\text{ }^{\circ}/_{100}$ die Beharrungsgeschwindigkeit von 49,3 km/St. erreichte. Dem Gesamtgewichte des Zuges von 130,5 t entspricht der Widerstand von 652,5 kg. Wird für die Lokomotive, die noch kleiner ist, als die hier zu Grunde liegende Gattung 0,130 statt 0,125 eingeführt, so folgt

$$W = (0,13 \cdot 54,8 + 0,08 \cdot 75,7) 49,3 = 649,8 \text{ kg};$$

die beiden Werthe sind nahezu gleich.

Barbier**) giebt als Ergebnis zahlreicher Versuche mit dem Dynamometer, die er in den letzten Jahren auf der fran-

*) Organ 1883. S. 3 und 69; Sonderabdruck S. 14; 1886. S. 201.

**) Revue générale des chemins de fer 1897, Mai.

zösischen Nordbahn durchgeführt hat, zwischen den Grenzen von 50 und 115 km/St. folgende Formeln an:

1. Für zweiachsige Wagen

$$w^{kg/t} = 1,6 + 0,46 V \frac{V + 50}{1000}$$

2. Für Wagen mit 2 Drehgestellen

$$w^{kg/t} = 1,6 + 0,45 V \frac{V + 10}{1000}$$

Erstere Formel lautet aufgelöst:

Gl. 10). . $w^{kg/t} = 1,6 + 0,023 V + 0,00046 V^2$ und letztere

Gl. 11). . $w^{kg/t} = 1,6 + 0,0045 V + 0,00045 V^2$.

Wird an die Linie der Gleichung

$$w = a + bV + cV^2$$

vom Mittelpunkte des Achsenkreuzes eine Berührende gezogen, und sind die Coordinaten des Berührungspunktes w_1 und V_1 , so ist die Gleichung der Berührenden: $w = \frac{dn_1}{dV_1}$, also nach $dV = b + 2cV$, $w = (b + 2cV_1)V$. Die beiden Beziehungen des Berührungspunktes $w_1 = (b + 2cV_1)V_1$ und $w_1 = a + bV_1 + cV_1^2$ liefern für die Tangente des Winkels zwischen der Berührenden und der V-Achse $\frac{d \cdot w_1}{d \cdot V_1} = b + 2 \sqrt{ac}$ und für

den Berührungspunkt $V_1 = \sqrt{\frac{a}{c}}$.

So finden wir für Gl. 10) $\frac{d \cdot w_1}{d \cdot V_1} = 0,077$,

für Gl. 11) $\frac{d \cdot w_1}{d \cdot V_1} = 0,058$.

Die Gl. 8) lautet für den Widerstand der zweiachsigen Wagen $w^{kg/t} = 0,08 V$, sie stimmt mit obigem Barbier'schen Mindest-Werthe gut überein, wie auch Zusammenstellung I näher darlegt.

Zusammenstellung I.

V	40	50	60	70	80	90	100	110
$w^{kg/t}$ } Barbier	3,3	3,9	4,6	5,5	6,4	7,4	8,5	9,7
linear	3,2	4,0	4,8	5,6	6,4	7,2	8,0	8,8

Die beiden Werthe stimmen bis $V = 90$ sehr gut überein; für $V = 100$ ist der Unterschied 6 %, für $V = 110$ 9 %.

Schließlich sollen die ausgedehnten preussischen Versuche aus dem Jahre 1886 verglichen werden*), wobei die Grenzen unserer Versuche von 40 bis 80 km/St. einzuhalten und nur Personenzuglokomotiven in Vergleich zu stellen sind.

Zusammenstellung II enthält die Ergebnisse für die Personenzuglokomotiven von 24,4 t Triebachs- und 64,5 t Gesamtgewicht.

Zusammenstellung II.

V km/St	Zugkraft	$w^{kg/t}$	Zuggewichte bei Steigungen.							
			25‰	16,67‰	10‰	6,67‰	5,00‰	3,33‰	2,5‰	2,0‰
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	3381	2,8	57	109	200	293	369	487	574	640
30	2737	3,3	32	73	141	210	265	358	407	452
40	2419	4,0		53	108	162	204	266	307	339
50	2179	4,9			82	123	156	200	230	251
60	1991	6,0			60	93	117	149	170	184
70	1841	7,3				67	85	109	123	133
80	1703	8,8					59	76	86	93

Die Widerstandswerthe der Spalte 3 entsprechen genau der Formel

$$w^{kg/t} = 2,4 + 0,001 V^2,$$

somit wäre der Widerstand vom Quadrate der Geschwindigkeit abhängig. Bei dem grossen Gewichte, das dieses Ergebnis ausgedehnter Versuche sämtlicher preussischer Directionen besitzt, ist es nöthig, näher auf die einzelnen Werthe der Belastungszusammenstellung einzugehen, auf deren Grundlage die Widerstände bestimmt wurden.

Bei 40 km/St. Geschwindigkeit ist die Zugkraft mit 2419 kg angegeben; auf 10‰ Steigung zieht die Lokomotive mit 64,5 t Eigengewicht den Zug von 108 t, somit bleibt für den reinen Zugwiderstand $2419 - 1725 = 694$ kg oder $4,023$ kg/t des ganzen Zuges; bei derselben Geschwindigkeit zieht die Lokomotive auf 2‰ Steigung 339 t, es entfällt somit auf den Zugwiderstand $2419 - 807 = 1612$ kg oder $3,995$ kg/t, so stimmen alle Werthe dieser Spalte und ähnlich auch die entsprechenden der anderen Geschwindigkeiten unter sich überein. Nun ist klar, daß ein Zug, dessen Wagengewicht dem Eigengewichte der Lokomotive gleich ist, nicht denselben Widerstand für 1 t haben

kann, wie ein Zug, dessen Wagengewicht dreimal so groß ist; und trotzdem ist dies in der Spalte für 60 km/St. so angenommen, und ähnlich für alle übrigen Spalten. Es ist richtig, daß bei großer Steigung, wo der Widerstand der Steigung überwiegt, kleinere Unterschiede des eigentlichen Zugwiderstandes einen fast verschwindenden Einfluß ausüben; bei kleinen Steigungen ist das aber von Bedeutung. Trotzdem also die Zusammenstellung der preussischen Staatsbahnen auf ausgedehnten Versuchen beruht, ist bei ihrer Aufstellung doch eine Ausgleichung vorgenommen worden, so daß wir die größte Genauigkeit für die Mittelwerthe zu erwarten haben. Naturgemäß werden mit steigender Geschwindigkeit die Züge leichter, damit muß aber wegen des wachsenden Einflusses des hohen Eigenwiderstandes der Lokomotive der Zugwiderstand für die Lastenheit zunehmen.

Das Versuchsergebnis ist also ein zusammengesetztes aus dem bei steigender Geschwindigkeit zunehmenden Zugwiderstande und dem bei abnehmendem Zuggewichte steigenden Widerstande

*) Organ 1887, S. 104.

für die Lasteinheit, daher erklärt sich die quadratische Form.

Das ist am einfachsten zu beweisen, wenn man die Widerstandswerthe nach der linearen Formel berechnet, wie sie jedem einzelnen Belastungswerthe der Zusammenstellung II entsprechen, und sie dann mit den preussischen vergleicht. Dabei werde der Gesamtwiderstand berechnet, und zwar mit Rücksicht darauf, daß die Lokomotive kleiner ist, als unsere kleinere

Art, nach der Formel: $W = (0,13L + 0,08Z)V$ km/St: das Ergebnis wird durch das Gesamtgewicht des Zuges getheilt und der Werth in Zusammenstellung III an die Stelle geschrieben, wo in der ursprünglichen Zusammenstellung die Bruttolast angegeben war; der daneben stehende Werth bedeutet das Verhältnis des linear berechneten Widerstandes zu dem preussischen derselben Geschwindigkeit.

Zusammenstellung III.

V _{km/St}	w ^{kg/t} nach den preussischen Versuchen	W _{lin} nach den entsprechenden Belastungen der Zusammenstellung II											
		10‰		6,67‰		5‰		3,33‰		2,5‰		2‰	
40	4,0	3,95	0,988	3,77	0,942	3,68	0,920	3,59	0,898	3,55	0,887	3,52	0,880
50	4,9	5,11	1,043	4,87	0,993	4,74	0,967	4,61	0,940	4,54	0,926	4,51	0,920
60	6,0	6,37	1,06	6,03	1,005	5,87	0,978	5,71	0,951	5,62	0,936	5,57	0,928
70	7,3			7,31	1,001	7,12	0,974	6,91	0,946	6,81	0,932	6,75	0,924
80	8,8					8,50	0,966	8,25	0,938	8,13	0,924	8,05	0,915

Wird vorläufig von den Werthen für 40 km/St. Geschwindigkeit abgesehen, so ist die Uebereinstimmung eine sehr weitgehende; in den denselben Gefällen entsprechenden Spalten zeigen die den verschiedenen Geschwindigkeiten entsprechenden Verhältnisswerthe nur Abweichungen bis 1%. Die Abweichungen in den einzelnen Spalten vom preussischen Versuchswerthe steigen mit abnehmendem Gefälle, also mit zunehmender Zuglast; während der lineare Werth bei 6,67‰ Gefälle dem preussischen gleich ist, sinkt er bei 2‰ auf 93%. Die lineare Form giebt also die preussischen Werthe sinngemäß getreu wieder und die vorhandenen Abweichungen sprechen nicht gegen, sondern für sie.

Die Uebereinstimmung der Werthe für die Geschwindigkeiten 50 bis 80 km/St., auf die es bei Personen- und Schnellzügen am meisten ankommt, kann als eine vollständige angesehen werden.

Die Werthe für 40 km/St. zeigen gegenüber denen der anderen Geschwindigkeiten derselben Spalte eine Abweichung von durchschnittlich 4%; dies wäre an sich nicht bedeutend und wenn der preussische Werth 3,8 kg wäre, statt 4,0, was den Frank'schen Werthen, die zwischen 3,6 und 3,76 schwanken*), näher käme, so würden sich dieselben Verhältnissziffern ergeben, wie bei den anderen Geschwindigkeiten; die gleichmäßige Abweichung in allen Spalten kann aber nicht ohne weiteres unbeachtet bleiben, um so weniger, als sich die Unveränderlichkeit von Δ bei unseren Versuchen bei mittlerer Wärme stets bis unterhalb $V = 40$ km/St., häufig sogar bis $V = 30$ km/St. beobachten liefs. Die natürlichste Erklärung ist die, daß der Schwerpunkt für die kleineren Geschwindigkeiten wegen der Angabe der Belastungen bei Geschwindigkeiten von 50 km/St. aufwärts für die Gefälle von 10‰ bis 2‰, gegenüber der Angabe der Belastungen bei den niedrigeren Geschwindigkeiten für die Gefälle von 25‰ bis 2% bei der Ausgleichung der Belastungen mehr nach links gerückt wurde,

so daß der genaue Mittelwerth hier erst bei einem steilern Gefälle erscheint.

Die Ursache mag aber auch in Folgendem liegen. Wir haben in einigen Fällen beobachtet, daß Δ bei niedriger Wärme nicht mehr bis 35 km/St. unveränderlich bleibt, sondern schon bei höherer Geschwindigkeit anfängt zu schwanken. Dieser Umstand, sowie die Form der Widerstandsschaulinie, welche von diesem Punkte aufwärts eine durch den Mittelpunkt des Achsenkreuzes gehende Gerade wird, läßt darauf schließen, daß der Beginn der Verhältnissgleichheit genau in den Punkt fällt, in welchem der Mindestwerth der Zapfenreibung erreicht ist. Daraus könnte man schließen, daß der Beginn der Verhältnissgleichheit von der Bauart der Lager und der Wahl des Schmiermittels abhängt.

Thatsächlich haben unsere Wagen seit drei Jahren so günstige Schmierverhältnisse, daß Heißläufer bei den Eilzügen so gut wie gar nicht mehr vorkommen. Dies läßt noch eine dritte Erklärung zu. Wenn ein Zug ausläuft, so sinkt seine Geschwindigkeit rasch; es ist aber als wahrscheinlich anzunehmen, daß die der größeren Geschwindigkeit entsprechende dickere Oelschicht zwischen Zapfen und Lager länger haftet, so daß eine Geschwindigkeit, die bei gleichmäßigem Laufe die dem Beginne der Verhältnissgleichheit entsprechende Oelschicht noch nicht erzeugen würde, mit der von der schnelleren Bewegung herrührenden dicken Oelschicht zusammentreffend, eine Verschiebung der Verhältnissgleichheit um einige km/St. bewirkt. Diese Erklärung wäre, wenn sie sich bestätigen sollte, für das Auslaufverfahren bei kleineren Geschwindigkeiten von Bedeutung; doch geben wir sie mit allem Vorbehalte, da der außerordentlich milde Winter 1897/1898 nicht oft genug niedrige Wärmegrade brachte, um die daran geknüpfte Beobachtung unzweifelhaft festzustellen.

Berücksichtigung der Wagenzahl.

Die in der jüngsten Zeit gemachten Beobachtungen an Personenzügen mit 240 t Wagengewicht, die mit Eilzugloko-

*) Organ 1887, S. 105.

motiven befördert wurden und aus Eilzugwagen bestanden, ließen uns im Aufbau unserer linearen Formel theilweise auf Frank zurückgreifen. Wir fanden nämlich die beste Ueber-einstimmung mit den Versuchen mit folgender Formel:

$$W = (0,12 L + 0,05 Z + 0,25 n + 0,8) \sqrt{km/St};$$

n ist die Anzahl der Wagen und 0,8 ein Zusatz-Flächenwerth, der nach Frank's Vorgänge für den unmittelbar hinter der Lokomotive laufenden Wagen eingesetzt wird, 0,25 der Flächenwerth für jeden Wagen des Zuges. Bei unserer Lokomotive von 80 t lautet die Formel

$$W^t = (0,13 L^t + 0,05 Z^t + 0,25 n) \sqrt{km/St},$$

Für Wagen mit 10 t Gewicht folgt also wegen $Z = n \cdot 10$

$$W^t = (0,13 L^t + 0,075 Z^t) \sqrt{km/St}.$$

Für Wagen von 12 t wegen $Z = n \cdot 12$

$$W^t = (0,13 L^t + 0,07 Z^t) \sqrt{km/St}.$$

Für Drehgestellwagen von 25 t wegen $Z = n \cdot 25$

$$W^t = (0,13 L^t + 0,06 Z^t) \sqrt{km/St}.$$

In Zusammenstellung IV sind die alten und neuen Werthe $\frac{W}{V}$ für verschiedene Belastungen Z und $L = 75$ t unter einander gesetzt: die obere Spalte giebt die Werthe der Formel $W^t = (0,12 L^t + 0,08 Z^t) \sqrt{km/St}$, die untere diejenigen aus $W^t = (0,13 L^t + 0,07 Z^t) \sqrt{km/St}$. Der Vergleich ergibt, daß der Unterschied bis $Z = 125$ t ganz unbedeutend ist; für $Z = 245$ t beträgt er jedoch 6 %.

Zusammenstellung IV.

Z ^t	65	75	85	95	105	115	125	135	145	155	165	185	205	225	245
$\frac{W}{V}$ alt	1,014	1,00	0,987	0,976	0,966	0,957	0,950	0,943	0,936	0,930	0,925	0,915	0,907	0,900	0,893
$\frac{W}{V}$ neu	1,022	1,00	0,981	0,965	0,950	0,937	0,925	0,914	0,904	0,895	0,887	0,873	0,861	0,850	0,840

Schlusswort.

Zum Schlusse müßte eigentlich angegeben werden, wie groß die Genauigkeit ist, die unser Verfahren ermöglicht. Eine genaue Prüfung der Auslauflinie, die die Vorrichtung giebt, würde jedoch nur möglich sein, wenn eine Auslaufstrecke in 100 m Theilung mit elektrischen Stromschlüssen versehen wäre, welche das Vorbeifahren der ersten Achse auf einem bewegten Streifen angeben, so daß die auf jedem Abschnitte von 100 m verbrauchte Zeit auf Bruchtheile einer Secunde genau gemessen werden könnte. In Ermangelung einer solchen Aufzeichnung bleibt nichts anderes übrig, als auf die Ergebnisse des Verfahrens hinzuweisen, welche offenbar der Wirklichkeit nahe kommen. — Sorgfältige Behandlung der Geschwindigkeitsmesser behufs Vermeidung todten Ganges und Springens des Zeigerwerkes ist Vorbedingung. Aber auch die Behandlung der Schaulinien erfordert große Übung, um die vom Meßwerkzeuge herrührenden Fehler zu erkennen. Für große Geschwindigkeiten wäre behufs Vergrößerung der Aufzeichnung ein Maßstab von 6, ja 8 mm für die Minute wünschenswerth:

freilich kann dieser durch Ausläufe auf Gefällen wirksam ersetzt werden, aber diese stehen nicht immer zur Verfügung. Es wäre ferner zu ermitteln, ob der Maßstab für die Geschwindigkeit nicht vergrößert werden könnte.

Das Verfahren der Bestimmung aus den Punkten der Schaulinie ist unmittelbar und nicht so empfindlich, wie jenes aus der Regellinie, wo bei abweichendem Raddurchmesser das Verhältnis der Abweichung zweimal berücksichtigt werden muß. Der wesentlichste Vortheil des angegebenen Verfahrens, das mit den heute verfügbaren Mitteln vielleicht noch keinen hohen Grad der Genauigkeit zuläßt, ist seine leichte Anwendbarkeit. Diese gestattet, den Widerstand der Bahnzüge während des Betriebes zu messen, also bei Fahrzeugen, deren Widerstand der regelmäßige ist, die Widerstandsverhältnisse bestimmter Zusammenstellungen zu ermitteln, dem Einflusse des Wetters und der Wärme nachzugehen, erlaubt also, sich von allem Formelwesen unabhängig zu machen, dessen Anwendung selten so schroffe Widersprüche gezeigt hat, wie gerade bei der Bestimmung des Widerstandes der Bahnzüge.

Ventil für Wasserkräne bei Eisenbahnen,

von F. Thometzek in Bonn.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel V.

Auf der Eisenbahnstation Sinzig befindet sich ein Krahn zur Speisung der Lokomotiven, welcher früher mit der gebräuchlichen Absperr-Vorrichtung, — einem mittels einer Schraubenspindel bewegten, flachen Metallschieber —, versehen war, der unter dem für Lokomotiven genügenden niedrigen Wasserdrucke stand.

Als dieser Krahn vor etwa 10 Jahren an die städtische Wasserleitung, welche einen Wasserdruck von rund 6 at ausübt,

angeschlossen wurde, zeigten sich große Uebelstände, welche durch den hohen Druck hervorgerufen wurden. Zur Beseitigung entwarf der Verfasser im Auftrage der königlichen Eisenbahn-Verwaltung das in Abb. 1 bis 5, Taf. V dargestellte doppelte Absperrventil, welches sich während eines nunmehr 10 jährigen Betriebes auch nach dem Urtheile der Verwaltung gut bewährt hat. Es besteht aus einem obern, kleinern und einem größern, ringförmigen untern Ventil a und b. Das erstere wird durch eine

hohle Spindel c mittels Handrades und Schraubenspindel d angehoben und entlastet theilweise das Ventil b von dem auf letzterm ruhenden Wasserdrucke, der übrigens zu vollständig wasserdichtem Abschlusse erforderlich ist.

Die hohle Entleerungsspindel c ist durch die Unterfläche des Ventiles a abgeschlossen, so dafs kein Wasserverlust entstehen kann, wozu auch die Schraubenfeder f beiträgt.

Sobald sich die Ventile beim Niederschrauben auf die Lederscheiben gesetzt haben, wird die hohle Spindel bei weiterem Niederschrauben mit ihrer obern Oeffnung frei und läfst den

Wasserinhalt der Krahnssäule bis in frostfreie Tiefe ablaufen. Will man den Wasserinhalt der Krahnssäule in der frostfreien Jahreszeit nicht nutzlos entleeren, so schließt man die untere Oeffnung der hohlen Spindel durch eine Schraube i, wie Abb. 1 und 2, Taf. V zeigen, oder durch einen Hahn, während bei Frost die untere Oeffnung der Spindel frei bleiben muß.

Ein Einfrieren wird auf diese Weise vermieden, da Undichtigkeiten, wie bei metallenen Dichtungsflächen, bei den Lederdichtungen der Ventile nicht leicht eintreten und auch sehr einfach beseitigt werden können.

Ueber den Anschluß von Blocklinien an Stellwerksanlagen mit elektrischem Fahrstraßen-Verschlusse.

Von **M. Boda**, hon. Docent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule und Eisenbahn-Oberingenieur i. R. in Prag.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel VI und 9 bis 18 auf Tafel VII.

Jede Blocklinie hat für jede Fahrriichtung einen Anfangs- und einen Endpunkt. Der Anfangspunkt kann entweder der Ausfahrblocksatz im Stationsblockwerke, oder das Ausfahrsignal der Stellwerksanlage sein. Den Endpunkt einer Blocklinie bildet ihr Endsignal, d. h. das Bahnabschlußsignal. In der Regel liegen Anfangs- und Endpunkt einer Blocklinie in zwei benachbarten Stationen. Zweigt aber auf der Strecke zwischen zwei mit einer Blocklinie versehenen Stationen S_1 und S_3 (Abb. 6, Tafel VI) eine Seitenlinie CS_4 ohne Blocklinie ab, oder schließt sich an dieser Stelle an die Hauptbahn ein Verschiebebahnhof an, dann bildet die Abzweigstelle C den End- und Anfangspunkt der Blocklinie für die zwischen C und der Station S_1 verkehrenden Züge. Die von dieser Station nach der Seitenbahn, oder dem Verschiebebahnhofe verkehrenden Züge fahren an der Abzweigstelle C aus der Blocklinie und die Züge von umgekehrter Richtung fahren in die Blocklinie hinein.

Wenn sich dann an dieser Stelle auf der andern Seite noch eine zweigleisige Bahnlinie S_2C mit einer Blocklinie anschließt, deren Zugverkehr sich gegen S_3 und S_4 theilt, dann werden die von dieser Bahnlinie mit dem Verschiebebahnhofe, oder der Seitenbahn CS_4 verkehrenden Züge in C gleichfalls aus der Blocklinie ausfahren, und die von S_4 nach S_2 übergehenden Züge in die Blocklinie einfahren. Die von S_1 und S_2 in C zusammenlaufenden Blocklinien müssen an dieser Stelle vereinigt und bis in die Station S_3 als eine Blocklinie weitergeführt werden.

Es kommt aber auch vor, dafs sich an eine zweigleisige mit einer Blocklinie ausgerüstete Hauptbahn (Abb. 9, Tafel VII) zwischen zwei Stationen auf der einen Seite entweder ein Verschiebebahnhof anschließt und von der andern Seite in die Hauptbahn und in den Verschiebebahnhof eine eingeleisige Seitenbahn S_2C ohne Blocklinie einmündet, oder aber eine eingeleisige Bahnlinie S_2S_4 ohne Blocklinie mit der Hauptbahn verbunden wird, wobei die aus S_1 nach S_4 und aus S_3 nach S_2 verkehrenden Züge an der Einmündungsstelle C aus der Blocklinie ausfahren, die von S_4 nach S_1 verkehrenden Züge in C in die

Blocklinie einfahren, und die zwischen S_2 und S_4 verkehrenden Züge die Blocklinie durchschneiden.

An der Einmündungsstelle C der Seitenbahn in die Hauptbahn oder an der Anschlußstelle des Verschiebebahnhofes an die Hauptbahn wird eine Stellwerksanlage errichtet und so entsteht die Aufgabe, diese an die dort einmündenden Blockleitungen zweckentsprechend anzuschließen. Die Art dieses Anschlusses wird von der Art der Einrichtung der Stellwerksanlage und von der Gattung der Blocklinie, — ob mit zwei- oder vierfensterigen Streckenblockwerken, mit oder ohne Vorsignale, ob für ein- oder zweigleisige Bahnen bestimmt — abhängen.

In beiden Fällen sind drei Arten der Einrichtung des Stellwerkes zu unterscheiden, nämlich:

- a) die Blockung und Freigabe der Signalgruppen und Fahrstraßen erfolgt getrennt;
- b) mit der Blockung der Fahrstraßen erfolgt die Freigabe der Signalgruppe und umgekehrt;
- c) mit der Freigabe der Signalgruppe erfolgt der mechanische Verschlufs der Fahrstraßen und mit der Blockung der Signalgruppe wird er aufgehoben.

Von nun an werden die Schaltungen der Blockwerke nicht mehr durch Linien, sondern durch Schaltungszeichen dargestellt, wobei bemerkt wird, dafs die Zeichen derjenigen Blocksätze, auf welche die Hemmstangen einwirken, durch einen dicken Strich kenntlich gemacht werden.

I. Anschluß der Stellwerksanlage einer Station an eine Blocklinie mit zweifensterigen Streckenblockwerken.

I.1) Das Stellwerk ist nach a) eingerichtet.

1. A) Der Anschlußpunkt der Blocklinie liegt im Stellwerke.

In Abb. 1 Tafel VI sind die Anordnungen der Blocksätze im Blockwerke am Stellwerke, die Verbindung mit der Nachbarblockstelle B mittels der Leitungen L_3 und L_4 , sowie die nach dem Stationsblockwerke führenden Leitungen L_1 und L_2 angedeutet. Wie durch Pfeile hervorgehoben ist, sind die

Blocksätze m_1 und m_1 für die Einfahrten, m_2 , m_2 und m_3 für die Ausfahrten bestimmt. m_1 , m_3 und m_3 sind Signal-, m_1 und m_2 Fahrstraßenblocksätze.

Bei dieser Art der Stellwerksanlage werden die Blocksätze m_1 und m_2 vom Stationsblockwerke aus auf L_1 und L_2 und m_3 durch B auf L_4 freigegeben. Mit der Blockung des Blocksatzes m_1 wird das Stationsblockwerk auf L_1 und dabei die Blockstelle B auf L_3 , mit der Blockung von m_2 und m_3 mittels der Doppelblocktaste das Stationsblockwerk auf L_2 freigegeben. Das Ausfahrtsignal II muß nicht nur von der Station, sondern auch von der Blockstelle B abhängen, damit es für einen nachfolgenden Zug nicht früher auf »Fahrt« gestellt werden kann, als der vorausfahrende Zug die Blockstelle B verlassen hat und geblockt wurde.

Da die Schaltung der Fahrstraßen-Blocksätze m_1 und m_2 durch den Anschluß der Stellwerksanlage an die Blocklinie keine Änderung erleidet, so kommt sie dabei nicht mehr in Betracht.

Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt		
$(u) I_1 w_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(x) l m_1 \frac{E}{c}$	$(x_1) l' m_2 \frac{E}{c}$	$I_2 w_2 m_2 \frac{E}{b}$	$(v) \frac{L_4 W'}{c} m_3$	$l_1 W_1 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l' m_2 E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l' m_2 E}$
$(u_1) k \frac{E}{w L_3}$			-	$(v_1) \frac{E}{b} m_3$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
					k_1	k_2	k_3	k_4

Zum Verkehre des Stellwerkswärterers A mit der Blockstelle B dient die Wecktaste w und der Wecker W'; letzterer ist in die Freigabeleitung L_4 , die Wecktaste in die Blockleitung L_3 eingeschaltet.

Da das Stationsblockwerk durch diesen Anschluß an die Blocklinie keine Änderung erfährt, wurde es weggelassen.

1. B) Der Anschlußpunkt der Blocklinie liegt im Stationsblockwerke.

Die Anordnung der Blocksätze in beiden Blockwerken, sowie deren Verbindung untereinander und mit der Blockstelle B ist aus Abb. 2 Tafel VI zu ersehen. Der Ausfahrtsblocksatz im Stationsblockwerke ist ein Doppelblocksatz (m_2, m_3), welcher auf der Leitung L_2 geblockt, während der Blocksatz m_2 auf L_2 durch A und m_3 durch B auf L_4 freigegeben wird. Der Blocksatz muß so eingerichtet sein, daß das Ausfahrtsignal II für einen nachfolgenden Zug durch ihn nicht früher freigegeben werden kann, als bis der voranfahrende Zug durch B geblockt wurde, somit die Strecke zwischen der Station und B frei ist.

Die Einrichtung und Schaltung des Blocksatzpaares m_2, m_2

$(u) I_1 w_1 m_1 \frac{E}{c}$	$l m_1 \frac{E}{c}$	$l' m_2 \frac{E}{c}$	$L_2 w_2 m_2 \frac{E}{c}$	$l_1 W_1 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l' m_2 E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l' m_2 E}$
$(u_1) k \frac{E}{L_3}$	(x)	(x)	(v)	(\rho_1)	(\rho_2)	(\rho_3)	(\rho_4)
$(u_2) L_3 w \frac{WE}{o}$				k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt	

Der Signaldoppelblocksatz m_2, m_3 im Stationsblockwerke, welcher derselben Bedingung entspricht, wie der in Abb. 1 Tafel VI dargestellte, ist auch wie dieser geschaltet. Die

Da der Blocksatz m_1 auf L_1 freigegeben und auf L_1 und L_3 geblockt wird, so liegt ihm das Schaltungszeichen $L_1 m_1 \frac{E}{c} (u)$ und $k \frac{E}{L_3} (u_1)$ und der im Organe 1898 Abb. 8 Tafel I mit etwas anderer Bezeichnung angedeutete Schaltungsgedanke zu Grunde.

Der Doppelblocksatz m_2, m_3 wird auf L_2 geblockt und jeder einzeln auf L_2 oder L_4 freigegeben; er kann, wie der Blocksatz m_1 auf 12 verschiedene Arten geschaltet werden. Werden beim Blocken die aus c fließenden Ströme zuerst durch m_3 und dann durch m_2 nach L_2 geleitet, so liegt diesem Doppelblocksatz der im Organe 1898 Abb. 26 a Tafel I mit anderen Bezeichnungen dargestellte Schaltungsgedanke und daher das Schaltungszeichen $(u_1) L_2 m_2 \frac{E}{b}$, $(v) \frac{L_4}{c} m_3 \frac{E}{b} (v')$ zu Grunde.

Die Schaltung der Weichenstraßen-Blocksätze ist dieselbe, wie Organ 1898 Abb. 85 Tafel IX.

Das Schaltungszeichen des Blockwerkes ist:

für die Ausfahrten in A ist dieselbe, wie Organ 1898 Abb. 84 Tafel IX, worin die Tasten (t_1) und (t_2) als nicht vorhanden zu betrachten und das Schlußstück b der Taste (u) unmittelbar an E anzuschließen ist.

Der Blocksatz m_1 ist in derselben Weise geschaltet, wie unter 1. A) ausgeführt wurde, nur daß er noch die Taste (u_2) besitzen muß, durch welche die Leitung L_3 nach E geführt wird, und daß in diesen Verbindungsdraht der Wecker W eingeschaltet ist, damit sich die Blockstelle B mit A in diesem Falle auf der Leitung L_3 verständigen kann, was im vorhergehenden Falle auf L_4 bewirkt wurde. Für diesen Fall muß außer den Schaltungszeichen $L_1 m_1 \frac{E}{c}$, $k \frac{E}{L_3}$ noch die Formel $L_3 WE = L_3 \frac{WE}{o}$ Gültigkeit haben. Wird bei dieser Einrichtung des Blocksatzes m_1 die Einfahrtsignalgruppe geblockt, so wird L_3 von E getrennt und mit k leitend verbunden und daher die Blockstelle B freigegeben. Das Blocksatzpaar für die Einfahrt im Stationsblockwerke erleidet durch den Anschluß an die Blocklinie keine Änderung.

Das Schaltungszeichen des Stellwerkes ist:

Hemmstangen s_2 und σ_2 wirken auf die Tasten (u_1) und (t_1) , welche in derselben Weise wie in Organ 1898 Abb. 84 Tafel XI mit c und mit den Tasten (t) und (u) verbunden sind. Der

Blocksatz m_3 besitzt keine Hemmstange, muß aber mit einer Sicherheitsklinke gegen wiederholtes Blocken versehen sein. Wenn daher dieser Doppelblocksatz hinter einem ausfahrenden Zuge geblockt wurde, so kann er für einen nachfahrenden Zug erst dann wieder in Gang gesetzt werden, wenn beide Block-

sätze m_2 und m_3 freigegeben, d. h. das Ausfahrtsignal II durch A und das rechte Signal in B geblockt wurde, und der voranfahrende Zug die Blockstrecke zwischen der Station und B geräumt hat.

Das Schaltungszeichen des Stationsblockwerkes ist:

Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt		
$(u) L_1 m_1 \frac{W'E}{c}$	$(x) l w_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(x') l' w_2 m_2 \frac{E}{c}$	$(v) L_2 m_2 \frac{W''E}{b}$	$m_3 \frac{L_4 W}{c} (t)$	$l_1 \frac{0}{1}$	$l_2 \frac{0}{1}$	$l_3 \frac{0}{1'}$	$l_4 \frac{0}{1''}$
$k E$				$m_3 \frac{E}{b} (t_1)$	(ρ_1) k_1	(ρ_2) k_2	(ρ_3) k_3	(ρ_4) k_4

I. 2) Das Stellwerk ist nach b) eingerichtet.

2. A) Der Anschlußpunkt der Blocklinie liegt im Stellwerke.

Die Anordnung der Blocksätze im Stellwerke und ihre Verbindung mit der Blockstelle B und mit dem Verkehrszimmer ist dieselbe, wie die in Abb. 1 Tafel VI dargestellte. Die beiden notwendigen Relais, zwei elektrische Hemmklinken, zwei Orts- und zwei Linienbatterien, die Tasten (ρ') und die mit diesen verbundenen abgesonderten Schienen u. s. w. werden vorderhand nicht berücksichtigt.

Das Stationsblockwerk besteht aus einem Einfahr- und einem Ausfahrblocksätze, welche im Sinne der Abb. 88 Tafel XIX, Organ 1898, zu schalten sind.

Obwohl die Einrichtung und Schaltung des Fahrstraßen-Blocksatzes im Stellwerke durch den Anschluß an die Blocklinie keine Aenderung erleidet, erscheint es mit Rücksicht auf den Umstand, daß sie in diesem Falle mit dem Signalblocksatz eng verknüpft ist, zweckmäßig, sie mit in Berücksichtigung zu ziehen.

Wie bereits gelegentlich der Entwicklung der Schaltung des im Organ 1898 Abb. 88 b Tafel IX dargestellten Blocksatzpaares ausgeführt wurde, bestehen für das Blocken des Fahrstraßen-Blocksatzes m_1 die Formeln:

$$\left. \begin{matrix} b m_1 L_1 & c m_1 b \\ k E & k l \end{matrix} \right|$$

und für die Blockung der Einfahrtsignalgruppe unter Berücksichtigung des Umstandes, daß dabei die Blockstelle B auf L_2 freigegeben werden soll, die Formeln:

$$\left. \begin{matrix} c m_1 d & d m_1 L_1 \\ k E & k L_3 \end{matrix} \right|$$

Durch die Vereinigung der Formeln beider Gruppen hinsichtlich der gleichen Glieder m_1 , m_1 und k entstehen die Schaltungszeichen

$$L_1 m_1 \frac{b}{d} (u), k \frac{E}{L_3} (u_1) \text{ für den Blocksatz } m_1, \text{ und}$$

$$c m_1 \frac{d}{b} (x), k \frac{E}{l} (x_1) \text{ für den Blocksatz } m_1.$$

Der Blocksatz m_1 erhält noch die Taste (x_2) und m_1 die Taste (u_2). Durch die Taste (x_2) wird bekanntlich in der Ruhezeit I behufs Ermöglichung des Läutens aus dem Verkehrszimmer nach dem Blocken der Fahrstraße mit E verbunden und während der Blockung der Straße von E getrennt, durch (u_2) wird eine Stromtheilung im Stationsblockwerke während der Blockung des Blocksatzes m_1 im Stellwerke verhindert.

Die Schaltung des Doppelblocksatzes $m_2 m_3$ für die Ausfahrt in Verbindung mit der Schaltung des Fahrstraßen-Blocksatzes m_2 ergibt sich aus den folgenden Formeln:

$$\left. \begin{matrix} c m_2 L_2 & c m_2 e \\ k E & k l_1 \end{matrix} \right\} \text{ für die Blockung des Blocksatzes } m_2 \text{ und} \\ \text{gleichzeitige Freigabe des Blocksatzes } m_2,$$

$$\left. \begin{matrix} c m_2 f & f m_3 a \\ a m_2 L_2 & \end{matrix} \right\} \text{ und Freigabe von } m_2,$$

$$L_4 m_3 E \quad \text{für die Freigabe des Blocksatzes } m_3 \text{ durch B.}$$

e, f und a sind die Verbindungsdrähte zwischen den Blocksätzen. Aus der Vereinigung dieser Formeln mit Rücksicht auf die Glieder m_2 , m_2 , m_3 und k ergeben sich die Schaltungszeichen:

$$c m_2 \frac{f}{e} (y), k \frac{E}{l'} (y_1), L_2 m_2 \frac{e}{a} (t), (v) \frac{L_4}{f} m_3 \frac{E}{a} (v_1).$$

Es ist selbstverständlich, daß der Doppelblocksatz $m_2 m_3$ noch auf mehrfache Art geschaltet werden kann. Im vorstehenden Falle durchfließen beim Blocken die aus c abgeleiteten Wechselströme nach ihrem Austritte aus m_2 zuerst m_3 , dann m_2 und gehen dann in L_2 über.

Eine ebenso einfache Schaltung des Doppelblocksatzes ergibt sich, wenn die aus c abgeleiteten Ströme durch m_2 und m_2 nach L_2 und die von k abgeleiteten durch m_3 nach E geführt werden. Bei jeder der übrigen zehn möglichen Schaltungsarten dieses Doppelblocksatzes gelangt man zu mehr, als vier Tasten. In die Leitungen L_1 , L_2 und L_3 ist im Stellwerke je eine Wecktaste w' , w'' und w und in L_4 der Wecker W_1'' eingeschaltet.

Das Schaltungszeichen des Stell- und Stationsblockwerkes ist:

Stellwerk

Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt		
$(u) L_1 w' m_1 \frac{b}{d}$	$(x) c m_1 \frac{d}{b}$	$(y) c m_2 \frac{f}{e}$	$(t) L_2 w'' m_2 \frac{e}{a}$	$(v) \frac{L_4 W''}{f} m_3$	$l_1 a_1 \frac{WE}{l WE}$	$l_2 a_2 \frac{WE}{l WE}$	$l_3 a_3 \frac{W'E}{l' W'E}$	$l_4 a_4 \frac{W'E}{l' W'E}$
$(u_1) k \frac{E}{w L_3}$	$(x_1) k \frac{E}{l}$	$(y_1) k \frac{E}{l'}$	$(t_1) l' \frac{W'E}{o}$	$(v_1) m_3 \frac{E}{a}$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
$(u_2) l \frac{WE}{o}$	$(x_2) l \frac{WE}{o}$	$(y_2) l' \frac{W'E}{o}$			k_1	k_2	k_3	k_4

Stationsblockwerk

$(u) \frac{L_1}{c} m_1 W' E$	$(v) \frac{L_2}{c} m_2 W'' E$	$l_1 \frac{o}{I}$	$l_2 \frac{o}{I}$	$l_3 \frac{o}{I'}$	$l_4 \frac{o}{I'}$
$(u_1) \frac{L_1}{o} l$	$(v_1) \frac{L_2}{o} l'$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
$(u_2) \frac{o}{I} l$	$(v_2) \frac{o}{I'} l'$	k_1	k_2	k_3	k_4
k E					

Einfahrt Ausfahrt Einfahrt Ausfahrt

In l und l' sind, wie bekannt, die Wecker w_1 und w_2 zum Ankündigen der Fahrstraßen im Stationsblockwerke eingeschaltet.

Zu dem Schaltungszeichen des Stellwerkes ist zu bemerken, daß die Blocksätze $m_1 m_1$, um nach dem Umlegen der Knebel $k_1 k_2 \dots$ nach rechts aus dem Verkehrszimmer nach dem Stellwerksthurme läuten zu können, und um eine Stromtheilung im Stationsblockwerke durch den Signalblock und die

jeweilig geschlossene Fahrstraßenleitung beim Blocken der Signale zu verhindern, mit der Taste $l \frac{WE}{o}$ (u_2) und (x_2) und $m_2 m_2$ mit der Taste $l' \frac{W'E}{o}$ (t_1) und (y_2) versehen sein müssen.

2. B) Der Anschlußpunkt der Blocklinie liegt im Stationsblockwerke.

Die Anordnung der Blocksätze in beiden Blockwerken ist in Abb. 3 Taf. VI veranschaulicht.

Der Einfahrblocksatz in A und S wird wie im Falle 2 A) eingerichtet, der Ausfahrblocksatz $m_2 m_3$ in S, welcher im Kurzschlusse geblockt und auf L_2 oder L_4 freigegeben wird, nach dem Schaltungsgedanken der Abb. 25 Taf. I, Organ 1898, und der Ausfahrblocksatz in A, wie in Abb. 88 b Taf. IX, Organ 1898.

Das Schaltungszeichen des Stell- und Stationsblockwerkes ist:

Stellwerk

$(u) L_1 w' m_1 \frac{b}{d}$	$(x) c m_1 \frac{d}{b}$	$(y) c m_2 \frac{f}{e}$	$(v) L_2 w'' m_2 \frac{e}{f}$	$l_1 a_1 \frac{WE}{l WE}$	$l_2 a_2 \frac{WE}{l WE}$	$l_3 a_3 \frac{W'E}{l' W'E}$	$l_4 a_4 \frac{W'E}{l' W'E}$
$(u_1) k \frac{E}{w L_3}$	$(x_1) k \frac{E}{l}$	$(y_1) k \frac{E}{l'}$	$(v_1) l' \frac{W'E}{o}$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
$(u_2) L_3 \frac{W'E}{o}$	$(x_2) l \frac{WE}{o}$	$(y_2) l' \frac{W'E}{o}$		k_1	k_2	k_3	k_4
$(u_3) l \frac{WE}{o}$							

Einfahrt

Ausfahrt

Einfahrt

Ausfahrt

Stationsblockwerk

$(u) \frac{L_1}{c} m_1 W' E$	$(v) \frac{L_2}{a} m_2 W'' E$	$(t) \frac{L_4}{c} w W m_3$	$l_1 \frac{o}{I}$	$l_2 \frac{o}{I}$	$l_3 \frac{o}{I'}$	$l_4 \frac{o}{I'}$
$(u_1) \frac{L_1}{o} l$	$(v_1) l' \frac{L_2}{o}$	$(t_1) \frac{E}{a} m_3$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
$(u_2) \frac{o}{I} l$	$(v_2) l' \frac{o}{I'}$		k_1	k_2	k_3	k_4
k E						

Einfahrt Ausfahrt Einfahrt Ausfahrt

Da zwischen A und B nur die Blockleitung L_3 besteht, welche in A für gewöhnlich unterbrochen ist, so muß diese, damit B auf ihr nach A läuten kann, durch die Taste $(u_3) = L_3 \frac{W'E}{o}$ und durch den Wecker W'' in E geführt werden.

1.3) Das Stellwerk ist nach c) eingerichtet.

3. A) Der Anschlußpunkt der Blocklinie liegt im Stellwerke.

In Abb. 4 Taf. VI ist die Anordnung der Blocksätze im Stellwerke, deren Verbindung mit der Blockstelle B und mit den Leitungen dargestellt, welche nach dem in der Darstellung weggelassenen Stationsblockwerke führen.

Der Blocksatz m_1 , welchem die in Abb. 90 Taf. XIX, Organ 1898 veranschaulichte Schaltung zu Grunde liegt, muß, da er noch der Bedingung zu entsprechen hat, daß mit seiner Blockung die Blockstelle B freigegeben wird, im Sinne der Abb. 8 Taf. I, Organ 1898 mit der zweischlüssigen Taste (u_1) versehen sein, deren Achse mit k verbunden, deren oberes Schlußstück an E und deren unteres an L_3 angeschlossen wird.

Die Schaltung des Doppelblocksatzes $m_2 m_3$ ergibt sich aus der Formelgruppe $L_2 m_2 l' \frac{cm_2 L_2}{L_4 m_3 E} \frac{k E}{k E}$ nämlich:

$$L_2 m_2 \frac{l'}{c} (v), k \frac{E}{o} (v_1), (t) \frac{L_4}{k} m_3 E.$$

Das Schaltungszeichen des Stell- und Stationsblockwerkes ist:

$(w) L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$(w') L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$(w'') L_2 \frac{L_2}{c_1}$	Stellwerk			
$(u) L_1 m_1 \frac{1}{c}$	$(t) L_2 m_2 \frac{l'}{c}$	$\frac{L_4}{k} m_3 E$	$l_1 W_1 \frac{E}{l' E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l' E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l' E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l' E}$
$(u_1) k \frac{E}{L_3}$	$(t_2) k \frac{E}{o}$	(v)	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
$(u_2) l \frac{E}{o}$	$(t_2) l' \frac{E}{o}$		k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt Ausfahrt			Einfahrt Ausfahrt			

$(w_1) l \frac{1}{c_1}$	$(w_2) l' \frac{l'}{c_1}$	Stationsblockwerk			
$(u) L_1 m_1 \frac{W'E}{c}$	$(v) L_2 m_2 \frac{W''E}{c}$	$l_1 \frac{o}{I}$	$l_2 \frac{o}{I}$	$l_3 \frac{o}{I'}$	$l_4 \frac{o}{I'}$
$(u_1) k \frac{E}{l}$	$(v_1) k \frac{E}{l'}$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
		k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt Ausfahrt		Einfahrt Ausfahrt			

Die Tasten (u_2) und (t_2) , welche, wenn die betreffende Signalgruppe geblockt ist, geöffnet und bei ausgelöster Hemmstange geschlossen sind, haben den Zweck, auch nach dem Umlegen von $k_1 k_2 \dots$ nach rechts aus dem Verkehrszimmer in den Weichenthurm läuten zu können.

3. B) Der Anschlusspunkt der Blocklinie liegt im Stationsblockwerke.

Die Anordnung der Blocksätze folgt aus Abb. 5 Taf. VI und die Schaltung des Stell- und des Stationsblockwerkes aus den Schaltungszeichen:

$(w) L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$(w') L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$(w'') L_2 \frac{L_2}{c_1}$	Stellwerk			
$(u) L_1 m_1 \frac{1}{c}$	$(t) L_2 m_2 \frac{1}{c}$	$l_1 W_1 \frac{E}{1 E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{1 E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{1 E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{1 E}$	
$(u_1) k \frac{E}{L_3}$	$(t_1) l' \frac{E}{o}$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)	
$(u_2) L_3 \frac{WE}{o}$						
$(u_3) l \frac{E}{o}$		k_1	k_2	k_3	k_4	
Einfahrt	Ausfahrt	Einfahrt	Ausfahrt			

$(w_1) \frac{1}{c_1} l$	$(w_2) l' \frac{1}{c_1}$	$(w) \frac{L_4}{c_1} L_4$	Stationsblockwerk			
$(u) L_1 m_1 \frac{W'E}{c}$	$(v) L_2 m_2 \frac{W'E}{a}$	$(t) \frac{L_4}{c} m_3$	$l_1 \frac{o}{1}$	$l_2 \frac{o}{1}$	$l_3 \frac{o}{1}$	$l_4 \frac{o}{1}$
$(u_1) k \frac{E}{1}$	$(v_1) k \frac{E}{1}$	$(t_1) \frac{EW}{a} m_3$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
			k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt	Ausfahrt		Einfahrt	Ausfahrt		

Um eine Vereinfachung in den Schaltungszeichen solcher Tasten eintreten zu lassen, mittels derer eine gewisse, durch ein Zeichen ausgedrückte Leitung unterbrochen oder geschlossen werden soll, wird dieses Zeichen nicht nur neben, sondern auch oberhalb oder unterhalb des wagerechten Striches des Schaltungszeichens gesetzt; z. B. $L \frac{L}{o}$ oder $L \frac{o}{L}$. Dementsprechend kann die in die Leitung L_1 eingeschaltete Wecktaste durch das Schaltungszeichen $L_1 \frac{L_1}{c_1}$ ausgedrückt werden, worin c_1 das Schlusstück des Sammlers des Magnetinduktors für aussetzenden Gleichstrom darstellt.

In gleicher Weise kann das Schaltungszeichen derjenigen beiden Tasten eines Blocksatzes, in welchen die Leitung L_1 sowohl in der Ruhezeit, als auch während des Niederdrückens des Druckknopfes von l getrennt, dagegen nach Ausführung der Blockung mit l verbunden werden soll, entweder durch

$$L_1 \frac{L_1}{o}, L_1 \frac{o}{1}, \text{ oder durch } L_1 \frac{1}{o}, l \frac{o}{1}$$

ausgedrückt werden, wobei bemerkt wird, dass auf die Taste

$L_1 \frac{L_1}{o}$ oder $L_1 \frac{1}{o}$ die Druckstange und auf $L_1 \frac{o}{1}$ oder $l \frac{o}{1}$ die Hemmstange einwirkt.

Die Herstellung des Anschlusses der Stellwerksanlagen der Stationen an den Anfang oder das Ende einer Blocklinie mit zweifensterigen Streckenblockwerken unterliegt nach diesen Ausführungen keinen Schwierigkeiten. In jedem dieser Fälle kommt es darauf an, den Einfahrsignalblocksatz im Stellwerke noch derart einzurichten, dass beim Blocken k des Magnetinduktors mit der nach der Nachbarblockstelle führenden Leitung verbunden, und der Ausfahrsignalblocksatz im Stellwerke oder im Verkehrszimmer mit dem in die Blocklinie eingreifenden Blocksätze zu einem Doppelblocksätze vereinigt, und dieser derart geschaltet wird, dass er mit dem Signalblocksatz auf einer Leitung, — der Ausfahrsignalblockleitung —, zu blocken ist. Dieses kann nach den im Organe 1898, S. 30 und 31, Abb. 27 b bis 34 h Tafel II behandelten Schaltungsarten der Blocksätze leicht durchgeführt werden.

Viel schwieriger erscheinen auf den ersten Blick die Schaltungen der Blockwerke in den nachstehenden Aufgaben:

Die Verbindung der beiden von S_1 und S_2 nach C führenden Blocklinien (Abb. 6 Taf. VI) mit zweifensterigen Streckenblockwerken, und ihr Anschluss an die sich durch die Verbindung der beiden zweigleisigen Bahnen und die Abzweigung in den Verschiebebahnhof oder in die eingleisige Seitenbahn CS_4 ohne Blocklinie ergebende Stellwerksanlage soll auf Grund der Schaltungstheorie in Linien dargestellt werden. Die aus S_1 und S_2 kommenden Blocklinien sind durch die Blockstellen D und E nach C geführt, wo sie sich mit der nach S_3 führenden Blocklinie vereinigen, in welche die Blockstelle F eingefügt ist.

Die Signale I^1, I^2, II^1, II^2 , welche sich gegenseitig ausschließen, werden durch den Blocksatz m_1 , und die Signale III^1, III^2, IV^1, IV^2 , welche sich gleichfalls ausschließen, durch den Blocksatz m_2 unter Blockverschluss gelegt. Zum Blocken der der ersten Signalgruppe entsprechenden Fahrstraßen dient der Blocksatz m_1 , und zum Blocken der der zweiten Signalgruppe zugehörigen der Blocksatz m_2 . Im Stellwerke sind daher acht Fahrstraßen-Verschlußknebel k_1, k_2, \dots, k_8 für die darunter angedeuteten Fahrrichtungen vorhanden. Jedem dieser acht Knebel entspricht, wie bekannt, eine nach dem Stationsblockwerke führende Fahrstraßen-Blockleitung l_1, l_2, \dots, l_8 .

Die Blockwerke der Station und des Stellwerkes sind nach folgenden Bedingungen zu schalten.

(Forts. folgt.)

Ueber Gleisbremsen für den Verschiebedienst.*)

Von W. Buchholtz, Regierungs- und Baurath zu Dortmund.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 15 auf Tafel VIII.

Im Jahrgange 1898 des Organs, S. 185/188 wurde auf Grund der in Speldorf gemachten Erfahrungen von dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Sigle der hohe Gebrauchswert des Büssing'schen Patenthemmschuhes (D. R. P.

Nr. 81411) bei Verwendung auf der Büssing'schen Gleisbremse (D. R. P. Nr. 83399) nachgewiesen. Fast gleichzeitig erschienen im Centralblatte der Bauverwaltung 1898, S. 450/451 Mittheilungen über eine dem Ingenieur Andreovits in-

*) Organ 1894 S. 208, 1896 S. 19 und 1898 S. 185; Centralblatt der Bauverwaltung 1898 S. 449 und S. 547.

zwischen patentirte Gleisbremse, welche sich von der Büssing-Sigle'schen hauptsächlich dadurch unterscheidet, daß bei letzterer ein mit einseitigem Führungslappen versehener Bremschuh (D. R. P. Nr. 81411) am Ende der Gleisbremse unter vollem Raddrucke seitwärts abgeschleudert wird, während bei ersterer der mit beiderseitigen, nach unten abgelenkten Führungslappen — Flantschen — versehene Bremschuh in eine Gleislücke hineinfällt. Hierbei wird der Bremschuh vom Drucke des Fahrzeuges dadurch entlastet, daß der Spurkranz des gebremsten Rades auf eine an der Innenseite der unterbrochenen Fahrschiene angebrachte Auflaufschiene aufläuft. In Abb. 4 a und 4 c auf S. 451 des Centralblattes 1898, sowie in Abb. 1 und 3, Taf. VIII ist die Auflaufschiene als »Führungsstück« bezeichnet.

Die Versuche mit der Andreovits-Willmann'schen Gleisbremse haben im Januar 1898 begonnen. Die Anregung hierzu war dadurch gegeben, daß die im August 1897 in Hamm versuchsweise eingebaute Büssing'sche Gleisbremse wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse nicht in dem Maße befriedigte, wie in Speldorf und Osterfeld. Da die Fallhöhe des Ablaufberges in Hamm wegen der Länge der Verschiebegleise ungewöhnlich groß ist, so wurde der Bremschuh dort mit solcher Heftigkeit abgeschleudert, daß die Hemmschuhleger gefährdet wurden, obgleich besondere Holzkasten, Erdhaufen u. s. w. zum Auffangen der abgeschleuderten Hemmschuhe in Anwendung gebracht waren. Eine weitere Anwendung Büssing'scher Gleisbremsen war sowohl in Hamm, als auch in Dortmund wegen der in den Verschiebegleisen vorhandenen scharfen Gleiskrümmungen ausgeschlossen. Während der Versuche mit der Andreovits-Willmann'schen Gleisbremse hat der Regierungsbaumeister Gutjahr den Vorschlag gemacht, die Fahrschiene zum Zwecke der Beseitigung des Bremschuhes am Ende der Gleisbremse nach außen abzubiegen, unter Beibehaltung der Auflaufschiene und der Zwangsschiene.

Diese in Abb. 5 bis 7, Taf. VIII dargestellte Anordnung ist von Andreovits-Gutjahr als Zusatzpatent zum Patente Andreovits (D. R. P. Nr. 101587) angemeldet worden und seit dem 3. Dezember 1898 in Dortmund und Hamm im Betriebe. Die Wirkungsweise dieser Bremse ist derart, daß durch die Auflaufschiene und die Absenkung der abgelenkten Schiene (e—f Abb. 7, Taf. VIII) eine vollständige Entlastung des Bremschuhes während des Ableitens erzielt wird.

Seit Juni 1898 sind ferner auf Bahnhof Frintrop Gleisbremsen in Betrieb, welche nach Angabe des Bahnmeisters Müller und des dortigen Stationsvorstehers in der Bahnmeisterschmiede zu Frintrop angefertigt sind. Bei einer im November vorgenommenen Besichtigung ergab sich eine überraschende Uebereinstimmung zwischen der Patentanmeldung Andreovits-Gutjahr und diesen Gleisbremsen, welche nach Ausweis einer am 21. Juni 1898 der Königlichen Eisenbahn-Direktion Essen vorgelegten Zeichnung (Abb. 8 u. 9, Taf. VIII) ursprünglich der Auflaufschiene ermangelte.

Mittlerweile hatte der Bahnmeister Mau am 1. April 1898 den Musterschutz für die in Abb. 10 und 11, Taf. VIII dargestellte Verschiebebremse nachgesucht und erhalten (D. R. G. M. Nr. 97232). Der mit beiderseitigen Flantschen ver-

sehene Bremschuh wird dadurch von der Schiene abgeworfen, daß der der Gleismitte zugewendete Flantsch — Führungslappen — durch eine in den Schienenkopf eingehobelte Nuth*) nach außen geführt wird. Die seitliche Führung wird dadurch zwangsläufig, daß an der Außenseite der Fahrschiene eine keilförmige Winkellasse angebracht ist. Letztere senkt sich nach dem Ende hin, so daß der Bremschuh ein wenig von dem Raddrucke entlastet wird. Bei den im Juli 1898 in Dortmund begonnenen Versuchen ist zur größeren Sicherheit gegenüber eine Zwangsschiene angebracht. Neuerdings ist auch besserer Entlastung des Bremschuhes wegen die Anbringung von Auflaufschienen angeordnet worden, wodurch die Schwächung des Schienenquerschnittes vollends unschädlich gemacht wird. Allmählig sind 6 solcher Gleisbremsen in Betrieb genommen.

Für die oben beschriebenen Gleisbremsen sind folgende Bremschuhe**) in Gebrauch:

- a) Für die Andreovits-Willmann'sche Gleisbremse (D. R. P. Nr. 101587) und für die Bremse Andreovits-Gutjahr: »von Grambusch« 11,5 kg schwer, Preis 12 Mark, sowie »Mau«, 4,5 kg schwer, aus Tiegelfußstahl mit Einlage von Eichenholz, geliefert von der Firma von Born & Ranft in Herne zum Preise von 10 Mark. Dieser Bremschuh eignet sich wegen seines geringen Gewichtes und seiner Handlichkeit auch zum Auffangen von Wagen im gewöhnlichen Verschiebe-Betriebe.***)
- b) für die Mau'sche Gleisbremse »Mau«, 4,5 kg schwer, Preis 10 Mark, wie a.
- c) Für die Frintroper Gleisbremse von Müller-Klinchenberg: »Büssing«, 6,5 kg schwer, Preis 16 M., mit beiderseitigen Flantschen.

Während der Bremschuh bei der Büssing'schen Gleisbremse unter vollem Raddrucke abgeschleudert wird, tritt bei der Mau'schen Bremse ohne Auflaufschiene (Abb. 10 und 11, Taf. VIII) schon eine geringe, bei den Gleisbremsen Andreovits-Willmann, D. R. P. Nr. 101587, (Abb. 1 bis 4, Taf. VIII) und Andreovits-Gutjahr, Zusatzpatent-Anmeldung (Abb. 5 bis 7, Taf. VIII) volle Entlastung ein.

In Folge der neuerdings mit den Gleisbremsen Andreovits-Gutjahr und der ähnlichen Müller-Klinchenberg in Dortmund, Hamm und Frintrop erzielten Erfolge wird beabsichtigt, die Gleisbremsen Andreovits, D. R. P. Nr. 101587, und Mau, D. R. G. M. Nr. 97232, nicht mehr neu zu beschaffen.

Der Stahl der zur Auflaufschiene der erstern dieser beiden Gleisbremsen verwendeten Schiene Nr. 8 a hat sich übrigens als viel zu weich erwiesen. Bei dem außerordentlich starken

*) Das Einarbeiten einer Nuth in den Schienenkopf ist als betriebsgefährlich bezeichnet worden. Nach unserm Ermessen sind die Gefahren hier nicht größer, als bei zahlreichen Einrichtungen, welche Abhobelungen der Schienen nothwendig machen, z. B. bei Schienenauszügen vor Brücken, bei Blattstößen u. s. w. Zu berücksichtigen ist, daß die Gleisbremsen mit Nuth nur mit mäßiger Geschwindigkeit und niemals von geschlossenen Zügen befahren werden.

**) Organ 1896, S. 19.

***) Bei sehr großer Fallhöhe des Ablaufberges, wie in Hamm, ist der Bremschuh „Mau“ nicht zu empfehlen.

Verkehre im Verschiebebahnhofe Dortmund führen sich nach etwa zwei Monaten Rillen ein, welche eine genügende Entlastung der Hemmschuhe verhinderten. In Zukunft wird besonderes Gewicht darauf zu legen sein, daß die Auflaufschienen, die Führungsstücke, aus besonders hartem Stahle hergestellt werden.

Diese Mittheilungen können wir nicht schließen, ohne auf die scharfe Verurtheilung mit einigen Worten einzugehen, welche das Centralblatt der Bauverwaltung 1898 auf S. 547/548 enthält. Dasselbst sind auf Grund von Zählungen, welche bei dem Gebrauche der Büssing'schen Gleisbremse mit Büssing'schen einflantschigen Bremschuhen und einer von Willmann gelieferten Gleisbremse mit Bremschuhen von Grambusch vorgenommen sind, die in Nr. 38 des Centralblattes 1898 enthaltenen Mittheilungen bemängelt worden. Die Beschreibung der seit dem 21. Juli 1898 in Speldorf verwendeten Willmann'schen Gleisbremse besagt nun auf Seite 547, daß

»eine Gleisbremse Willmann mit seitlich abgeboGENER
»Fahrschiene, im Uebrigen nach der in Nr. 38 des Centralblattes beschriebenen Bauart bestellt wurde, nachdem
»nach vorheriger Rückfrage angenommen werden konnte,
»daß diese Neuerung, welche den Ablenker der
»Büssing'schen Gleisbremse nachahmt, als eine
»das sichere Abwerfen des Hemmschuhes gewährleistende
»Verbesserung der bisherigen Bauart anzusehen sei.«

Also nicht die in Nr. 38 besprochene, sondern eine ganz andere Bremse ist zu den Versuchen benutzt worden, und zwar eine Gleisbremse, deren Anordnung erst nach Abfassung des Aufsatzes entstand; sie ist in Abb. 12 bis 15, Taf. VIII dargestellt. In Dortmund ist eine solche erst im Oktober 1898 zur Anlieferung gekommen, aber wenige Tage nach der Einlegung wieder entfernt und dem Lieferanten als unbrauchbar zurückgegeben worden.

Die bei den Zählungen in Speldorf benutzte Büssing'sche Gleisbremse war ferner schon längere Zeit in Gebrauch, also »eingefahren«, während die Willmann'sche Bremse alsbald nach dem Einbauen zu den Versuchen verwendet wurde. Diese können daher keineswegs als einwandfrei gelten, insbesondere können die Schlufsforderungen, welche aus den 245 Versagern der Willmann'schen Bremse gezogen werden, auf die Mittheilungen in Nr. 38 des Centralblattes keine Anwendung finden. In Dortmund gehören Versager zu den äußersten Seltenheiten; seit Wochen ist kein einziger Versager mehr vorgekommen. *) Ein Spiel des Zufalles hat es gefügt, daß der Büssing'sche Hemmschuh bei der erstmaligen Anwendung der Büssing'schen Gleisbremse in Hamm im Sommer 1897 in Gegenwart des Herrn Büssing (Köln) versagte, ohne daß der Grund aufgeklärt werden konnte.

Die oben angeführte Behauptung, daß die seitlich abgeboGENER Fahrschiene

*) Bei 4 Gleisbremsen Andreovits-Willmann, D. R.-P. Nr. 101587, 6 Gleisbremsen Mau, D. R.-G.-M. 97232 und 1 Gleisbremse Andreovits-Gutjahr.

»den Ablenker der Büssing'schen Gleisbremse nachahmt«, ferner die Behauptung am Schlusse desselben Aufsatzes, daß die Frintroper Gleisbremse, welche doch ebenfalls eine seitlich abgeboGENER Fahrschiene hat,

»nicht als Neuheit angesehen werden kann, da auf Bahnhof »Speldorf eine denselben Gedanken verfolgende Gleisbremse, «dadurch gekennzeichnet, daß die eine Flügelschiene eines »einfachen Herzstückes zum Abwerfen des Hemmschuhes »benutzt wird, bereits seit Mai 1896 im Betriebe ist,« und schließlich die Behauptung auf S. 188 des Organs 1898, daß

»die seit einigen Monaten auf dem Verschiebebahnhofe »Dortmund im Betriebe befindliche, von Willmann gelieferte Gleisbremse eine Abart der Büssing'schen »Gleisbremse ist«

müssen in Abrede gestellt werden. Bei der letzten Behauptung kann es sich nur um die in Nr. 38 des Centralblattes besprochene Gleisbremse mit Gleislücke in der Fahrschiene handeln, welche nunmehr unter D. R. P. Nr. 101587 patentirt worden ist. Gegen diese Patenterteilung hat die Firma Büssing Beschwerde geführt, ist aber am 2. Dezember 1898 vom Patentamte mit $\frac{\text{P. A. Nr. 145796}}{\text{A. 5452 II/20}}$ endgültig abgewiesen worden.

Die Gründe lauten:

»Das bestimmende Merkmal des Anmelungsgegenstandes »ist nach dem Patentanspruche eine Gleislücke, in welche »der Bremschuh durch sein Eigengewicht hineinfällt.
»Dieses Merkmal ist in den Patentschriften Nr. 83399 »und 89610 des Einsprechenden nicht enthalten.«

Der Umstand, daß die Büssing'sche Gleisbremsen (D. R. P. Nr. 83399) in Frintrop nach und nach durch diejenigen von Müller-Klinchenberg ersetzt werden — im November waren bereits 10 Stück davon im Betriebe, gegenwärtig 20 Stück — und dort Büssing'sche Bremschuhe mit zweiseitiger Führung in Gebrauch sind, läßt eigentlich eine Erwiderung auf die Behauptung, daß der Vortheil des zweiseitigen Hemmschuhes vor dem einseitigen nur ein »angeblicher« sei unnöthig erscheinen. Die Möglichkeit des Vergreifens, welche in Nr. 45 des Centralblattes in die Erörterung gezogen wird, ist in Nr. 38 nicht einmal erwähnt worden. Es muß aufrecht erhalten werden, daß es zweckmäßiger ist, eine Art von Bremschuhen sowohl für Links- als auch für Rechts-Bremsen zu verwenden, als hierfür zwei Arten neben einander bereit halten zu müssen.

Bislang hatten die in Dortmund und Hamm angestellten Versuche den hauptsächlichsten Zweck, unter Verwendung der vorhandenen Bremschuhe die günstigste Form der Gleisbremsen ausfindig zu machen. Nachdem hierin ein befriedigender Abschluß erzielt ist, werden die Versuche dahin erweitert, denjenigen Bremschuh zu ermitteln, welcher den höchsten Gebrauchswerth hat, d. h. welcher die geringsten Bremskosten ergibt. Es kann nur erwünscht sein, wenn in dieser Beziehung möglichst umfassende, der Wichtigkeit der Frage entsprechende Versuche auch anderwärts angestellt werden.

N a c h r u f.

Heinrich Kirchweger †.

Am 18. Januar d. J. starb zu Hannover im Alter von fast 90 Jahren bei völliger geistiger und bis kurz vor dem Tode auch körperlicher Frische der älteste deutsche Eisenbahn-Maschinen-Techniker, der Maschinendirektor a. D. Heinrich Kirchweger.

Am 12. Juni 1809 zu Stettin geboren, wo sein Vater damals als Feldwebel stand, besuchte er zu Colberg, wohin sein Vater als Zollbeamter versetzt war, die Elementar- und dann die höhere Bürgerschule, wegen besondern Fleißes und ausgezeichneten Leistungen mehrfach ausdrücklich belobt. Im Begriffe, seinen Neigungen entsprechend das Uhrmachergewerbe zu ergreifen, wurde er von dem Maschinenmeister Kefler der Saline zu Colberg zum Eintritte als Lehrling bewogen und so bewährt gefunden, daß dem fast noch im Knabenalter stehenden wiederholt die Leitung der schweren Niederschlags-Maschine des Solenpumpwerkes für die Gradierwerke anvertraut wurde.

1827 bezog Kirchweger unter Gewährung eines Stipendiums das Gewerbe-Institut in Berlin und 1831 trat er als Maschineningenieur bei Henschel & Sohn in Cassel ein, wo er von 1832 an eine wirksame Hülfe für Friedrich List bei dessen ersten Lokomotiventwürfen wurde. Am 1. März 1838 trat er auf die Empfehlung der genannten Maschinenbau-Anstalt hin als Maschinenmeister in den Dienst der Leipzig-Dresdener-Eisenbahn-Compagnie ein, wo ihm die Aufgabe zufiel, die fünf Lokomotiven »Blitz«, »Windsbraut«, »Komet«, »Renner« und »Sturm« der Gesellschaft so in Stand zu setzen und durch neue Beschaffungen so zu ergänzen, daß am 7. April 1839 der volle Verkehr Leipzig-Dresden eröffnet werden konnte. Als Vorstand der Lokomotiv-Ausbesserungs-Anstalt zu Leipzig setzte er hier alle neu angeschafften Lokomotiven bis auf drei zusammen, welche, nach Dresden geschafft, hier von dem ersten Lokomotivführer Robson aufgestellt wurden. 1842 trat Kirchweger in den Dienst der Sächsisch-Bayerischen Bahn über, wurde aber nach der Betriebseröffnung schon 1843 als erster Eisenbahn-Maschinenmeister in die Verwaltung der Hannoverschen Staatsbahnen berufen, in der er den größten Theil seines Lebens auf das erfolgreichste gewirkt hat.

Nach dem Uebergange der Hannoverschen Staatsbahnen an Preußen übernahm Kirchweger die Stellung eines Maschinendirektors bei der Direktion Saarbrücken, doch veranlaßten die veränderten, dem Maschinentechniker damals nicht günstigen Verhältnisse den Sechzigjährigen schon 1869, seinen Abschied zu nehmen. Kirchweger übernahm für kürzere Zeit noch

die Leitung einer Maschinenfabrik zu Harburg und wählte dann wieder Hannover als Ruhe-Wohnsitz.

Auch im Auslande auf das rühmlichste bekannt geworden wurde er 1851 von der österreichischen Regierung in das Preisgericht zur Entscheidung der Wettbewerung um den für die beste Semmeringlokomotive ausgesetzten Preis berufen.

Längere Jahre war er Mitglied der königlichen hannoverschen Prüfungs-Commission für das Maschinen- und Ingenieur-Fach, fand aber neben diesen Beschäftigungen noch Zeit, sich mit solchem Erfolge der Förderung der Gewerbethätigkeit zu widmen, daß ihn die Stadt Hannover schon 1846 zu ihrem Ehrenbürger ernannte. Ferner haben ihn der Bezirksverein Deutscher Ingenieure zu Hannover, der Sächsische Ingenieur- und Architekten-Verein zu Dresden und der Verein für Eisenbahnkunde in Berlin zu ihrem Ehrenmitgliede ernannt.

In seiner zweiten Heimat Hannover bewährte sich Kirchweger durch seine Mitwirkung an dem maschinentechnischen Theile der städtischen Wasserwerke. Im Eisenbahnbetriebe ist die Durchsetzung des Einpfennigtarifses für deutsche Kohlen und damit die Zurückdrängung der englischen Kohlen hauptsächlich seiner Einsicht und Zähigkeit zu danken.

Auch durch eine Reihe von Erfindungen hat Kirchweger seinen Ruf als Maschinen-Ingenieur erhöht, wir nennen darunter den allgemein verwendeten Niederschlags-Topf und die Vorwärmung des Tenderwassers mittels des Zylinderabdampfes.

Von Seiten der Staatsregierungen wurden Kirchweger's Verdienste durch Verleihung des Ritterkreuzes des Guelphenordens, des königlich schwedischen Wasaordens und des königlich sächsischen Albrechtsordens öffentlich anerkannt.

Mit den meisten wirklich bedeutenden Männern hatte Kirchweger die äußerste Bescheidenheit des Auftretens und eine wahrhaft wohlwollende Denkungsweise gemein, die wohl jeden zu seinem Freunde machte, der näher mit ihm in Berührung kam. Grofse Frische des Geistes und Körpers erhöhte zugleich seine Leistungsfähigkeit und die Anregung seiner Umgebung. So ist es ihm denn beschieden gewesen, heitern Sinnes und genufsfähigen Körpers ein ebenso schönes, wie hohes Alter zu erreichen, von seinen viel jüngeren Freunden geliebt und auch von der fernern Umgebung hoch geachtet.

Mit Wehmuth sehen wir diese schon bei Lebzeiten, geschichtlich gewordene Reckengestalt des deutschen Eisenbahnwesens dahinscheiden, seine hohen Verdienste anerkennend und sein Andenken ehrend.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

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

Verbesserte Reifsfeder von Lutterberg & Keller in Mittweida i./S.

Dem Zeichner macht sich bei der Benutzung der Reifsfeder der Uebelstand fühlbar, daß er namentlich beim Arbeiten mit feineren Strichen nach Eintrocknen der Tusche die Zungen zur Vornahme der Reinigung verstellen und dann nach Neu-füllung erst durch Ziehen mehrerer Probestrüche versuchen muß, ob er die frühere Strichstärke richtig wieder eingestellt hat. Das wird bei der Reifsfeder von Lutterberg & Keller durch folgende Ausbildung vermieden.

Die untere feste Zunge ist möglichst gerade und steif gehalten, um sichere Führung an der Schiene zu haben und um Veränderung der Strichstärke durch Verbiegen dieser Zunge unter dem Drucke gegen die Schiene zu verhüten. Die obere Zunge hat nur die halbe Länge der unteren und ist in ihrer Wurzel dünn, verdickt sich aber nach dem Kopfe hin, wo sie außen einen kleinen zylindrischen Ansatz trägt. Durch diesen und den dicken Kopf geht die Stellschraube, die Gewinde nur in dem starken Unterblatte erhält. Auf dem zylindrischen Ansatz als Achse läuft, vom Stellschraubenkopfe am Abfallen gehindert, das geschliffene Oberblatt der Feder drehbar, welches

rückwärts bis nahe an den Stielansatz verlängert dadurch in richtiger Stellung erhalten wird, daß sich ein kleiner auf der Innenseite vorspringender Knopf in eine entsprechende Vertiefung der Wurzel der halben Oberzunge drückt. Das Rückende des Oberblattes, welches den Knopf zum Feststellen trägt, ist zu einem kleinen Querblatte gestaltet, das über die Breite der Reifsfeder beiderseits vorspringend als Stützpunkt des Fingernagels zum Ausheben des Knopfes aus seiner Vertiefung und zum Drehen des Oberblattes um die Stellschraube dient. In dieser verdrehten Stellung des Oberblattes sind die Innenflächen beider Blätter zum Reinigen völlig frei, und drückt man das Oberblatt in seine gerade Lage zurück, so daß der Knopf wieder in seine Vertiefung federt, so ist dann auch die alte Strichstärke wieder vorhanden, da die Stellschraube bei der Verdrehung des Oberblattes keinerlei Verstellung erfährt.

Die Neuerung bietet eine Erhöhung der Bequemlichkeit der Benutzung der Reifsfeder und bewährt sich beim Gebrauche, so daß wohl in der That die Befriedigung eines allgemeinen Bedürfnisses erreicht ist.

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

Schwellentränkung nach Hasselmann.

(Oesterreichische Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst 1898, XII, S. 477.)

Die Tränkungs-Anstalt der bayerischen Staatsbahnen in Kirchseen bei Kirchseen bei Rosenheim hat unter der Leitung des Betriebsingenieurs J. Bleibinhaus das Tränkungsverfahren des Architekten Hasselmann eingeführt und alle Vorkehrungen dafür umgehaut.

Die jetzt verbreiteten Tränkungsverfahren leiden an den Mängeln, daß manche Tränkstoffe, wie Chlorzink, selbst dem Holze schaden, daß sie, wie Kupfervitriol und Chlorzink, ziemlich schnell auslaugen und daß die Tränkung nicht völlig in das Innere eindringt, namentlich das bisher beste Mittel, das Theeröl, nur etwa 2 cm. Alle Mittel rufen keine sichernde Veränderung des Holzstoffes selbst hervor, sondern lagern sich nur in die Hohlräume ein, können also auch wieder beseitigt werden, womit der Schutz aufhört. *)

Das Hasselmann'sche Verfahren geht nun im Gegensatz zu den älteren darauf aus, eine bleibende chemische Veränderung des Holzstoffes, also einen dauernden Schutz zu erzielen. Er führt eine Lösung von schwefelsaurer Thonerde und kupferhaltigem Eisenvitriol siedend durch mäßigen Druck in das Holz ein und kocht dieses in der Flüssigkeit. Es tritt

dann eine Veränderung dieser Tränkstoffe durch chemische Einwirkung des Holzstoffes ein, wie daraus zu erkennen ist, daß die verwendeten Stoffe im getränkten Holze chemisch nicht mehr nachweisbar sind. *) Eisen und Kupfer sind in eine chemische Verbindung mit dem Stoffe der Holzzellenwandung überführt. Das getränkte Holz giebt mit Ferricyankalium kein Berliner Blau, behandelt man es aber zunächst mit Salzsäure, um das Eisen aus der Verbindung mit dem Holzstoffe zu lösen, so tritt Blaufärbung ein, ein Beweis, daß sich das Eisen nicht unverändert in die Zellenhohlräume gelagert, sondern in chemische Verbindung mit der Zellenwand getreten ist. Auch führt zweistündiges Kochen getränkter Hölzer keine Auslaugung herbei.

Das Verfahren selbst ist folgendes. Die Schwellen werden auf Wagen in den Kessel gefahren, dann wird die Luft abgesogen, so daß die in 100 Theilen 3 Theile schwefelsaure Thonerde und 7 Theile kupferhaltiges Eisenvitriol haltende Tränklösung aus dem Behälter eintritt. Nun wird Dampf eingeblasen bis 140° Wärme und 3 at Ueberdruck erzielt sind; nachdem 100° erreicht sind, muß das Kochen noch mindestens zwei Stunden dauern. Auf gleichmäßigen Verlauf der Erwärmung ist zu halten. Die Durchtränkung wird eine vollkommene, und damit der Schutz gegen Fäulnisreger erzielt. Um Härte und Schutz gegen Nässe auch bei feuchter Lagerung

*) Schneid; Organ 1897, S. 92 u. 113.

*) Untersuchung von Dr. E. Weiß in Freising; Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt 1898.

zu gewinnen, folgt eine zweite, ebensolche Kochung in einem Gemenge einer 2 % igen Lösung von Chlorkalcium mit einer 2,5 % igen Aetzkalkmilch. Die erste Kochung wird mit etwa zehn Füllungen zu Ende geführt, ehe die zweite beginnt, damit hinreichender Zeitraum zwischen beiden bleibt, um keine beeinträchtigende Wirkung der zweiten auf die erste fürchten zu müssen.

Bei Versuchen mit Rebpfählen in Klosterneuburg zeigten die nicht getränkten im Boden nach 11 Monaten durchweg Schimmelbildung, die davon freien, getränkten waren im Boden

noch weiter erhärtet. Auch an der gefährlichsten Stelle, in der Uebergangsstelle zwischen Luft und Erdreich war keinerlei Veränderung zu bemerken.

Das Verfahren hat für Tannen, Fichten, Buchen und Eichen, auch für trockenes und nasses Holz gleich gute Ergebnisse geliefert; grünes Holz scheint sich sogar leichter tränken zu lassen als trockenes.

Das Verfahren verdient alle Beachtung der Fachkreise; es wäre sehr erwünscht, wenn bald an vielen Stellen Erprobungen im Großen vorgenommen würden.

Maschinen- und Wagenwesen.

Elektrische Wagenbeleuchtungseinrichtung der Gould-Kuppler-Gesellschaft.

(Railroad Gazette 1898, Juni, S. 405. Mit Abbildungen).

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Taf. V.

Der von der Gould-Kuppler-Gesellschaft bei einer Anzahl Wagen ausgeführten elektrischen Beleuchtungseinrichtung liegt das englische Patent von J. Stone und Co. zu Grunde, nach welchem eine große Zahl englischer Bahnen bereits ihre Personenwagen elektrisch beleuchten. Die der englischen gegenüber vereinfachte und den amerikanischen Verhältnissen angepaßte Anordnung ergibt sich aus den Abbildungen 7 und 8 auf Taf. V. Jeder Wagen besitzt eine einfach gebaute Dynamomaschine A und einen in dem am Untergestelle befestigten und bequem zugänglichen Kasten B aufgestellten Speicher, führt also stets seine eigene Lichterzeugungsanlage mit sich. Die Dynamomaschine, welche mittelst zweitheiliger Riemenscheibe von einer Wagenachse aus angetrieben wird, ist mittels Hängeisen h, h am Untergestelle so aufgehängt, daß sie in der Längsrichtung des Wagens frei schwingen und durch den Zug des Riemens aus ihrer Ruhelage gehoben werden kann. Diese Bewegung wird durch den mit dem Gestelle der Dynamomaschine verbundenen Hebel C beherrscht, auf welchen eine vom Wageninnern aus zu spannende Feder wirkt. Hierdurch ist man in der Lage, dem die Dynamomaschine antreibenden Riemen eine bestimmte Spannung zu geben.

Sobald in Folge Zunahme der Fahrgeschwindigkeit die Leistung der Dynamomaschine wächst und der auf den Riemen ausgeübte Zug den durch das Gewicht der Dynamomaschine und die Spannfeder bewirkten übersteigt, nähert sich die Dynamomaschine der treibenden Achse; der Riemen fängt an zu gleiten, während die Dynamo-Welle mit der regelmäßigen Geschwindigkeit weiter umläuft. Auf diese Weise wird trotz veränderlichen Umlaufzahlen der Antriebswelle eine gleichmäßige Stromerzeugung erreicht. Auf englischen Bahnen mit der Stone'schen Einrichtung angestellte Versuche ergaben beispielsweise bei Fahrgeschwindigkeiten von 38 bis 115 km/St. eine unveränderliche Stromstärke von 20 Amp.

Beim Anhalten des Zuges erhalten die Lampen Strom aus dem Speicher, welcher nach Erreichung einer Fahrgeschwindigkeit von 40 km/St. durch einen auf der Dynamowelle angebrachten Fliehkraft-Regler ausgeschaltet wird; die Lampen

werden dann von der Dynamomaschine aus gespeist, wobei der überschüssige Strom zum Laden des Speichers Verwendung findet. Fällt die Zuggeschwindigkeit wieder unter 40 km/St. so wird die Verbindung zwischen Dynamomaschine und Lampen ausgeschaltet und diejenige zwischen diesen und dem Speicher selbstthätig wieder hergestellt.

An einer geeigneten Stelle des Wagens, meistens in einem der Aborte, sind ein Ampère- und ein Voltmeter, ferner zwei Schaltvorrichtungen angebracht, die mit dem gewöhnlichen Gaschlüssel gestellt werden können.

In den gewöhnlichen Personenwagen sind 24 Glühlampen zu je 16 Kerzen angeordnet, von denen 20 zur Beleuchtung des Wageninnern und je 2 zur Beleuchtung der Endbühnen dienen. Der von der Gould-Kuppler-Gesellschaft gebaute Speicher kann diese 24 Lampen 5 Stunden, und wenn sie mit halber Stärke brennen, 10 Stunden lang mit Strom versorgen.

—k.

Fünfsachsige, vierfach gekuppelte Güterzug-Lokomotive der Union-Bahn.

(Railroad-Gazette 1898, Octbr., S. 772, mit einer Photographie der Lokomotive; Engineer 1898, Novbr., S. 479, December, S. 546, mit Photographien des Kessels und der Cylinder; Revue générale des Chemins de fer et des tramways 1899, Januar, S. 67, mit einer Photographie der Lokomotive; Glaser's Annalen f. Gewerbe u. Bauwesen 1899, Januar, S. 15, mit Abb.; Locomotive Engineering 1898, Nov., S. 724.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel V.

Die Pittsburger Lokomotiv- und Wagen-Bauanstalt hat kürzlich für die Union-Bahn zwei nach der Consolidation-Form gebaute Lokomotiven geliefert, welche wohl die größten der Welt sind.

Sie sind für die nur 19,2 km lange, aber Steigungen bis zu 2,4 % aufweisende Strecke Munhall-North Bessemer (Pa) bestimmt. Ihre Hauptabmessungen, denen zum Vergleiche diejenigen anderer schwerer Lokomotiven beigelegt sind, ergeben sich aus der nachstehenden Zusammenstellung. Der aus Carnegie-Stahl bestehende Kessel wiegt 26 922 kg; die Stärke der Bleche beträgt im Langkessel 22 mm, in der Feuerkiste 10 bis 13 mm. Der Dampfüberdruck beträgt 14 at, die Wasserdruckprobe wurde unter Verwendung eines Druckes bis zu 21 at ausgeführt. Die Zugkraft beträgt 24 163 kg.

Name der Bahn	Union	Pennsylvania	Great Northern	Mexikanische Central	Northern Pacific	St. Clair Tunnel	Burlington und Missouri River	Erie
Bezeichnung *) der Lokomotivart	Consolidation	Consolidation	Mastodon	Berglokomotive	Mastodon	Decapod	Decapod	Decapod
Erbauer	Pittsburgh	Pennsylvania-bahn	Brooks	Brooks	Schenectady	Baldwin	Rogers	Baldwin
Triebachslast kg	94432	80358	78088	65921	68100	81720	68191	78088
Drehgestelllast "	9988	9534	18501	10646 (vorn) 11259 (hint.)	16344	—	—	10442
Gewicht der Lokomotive, dienst- bereit kg	104420	89892	96589	87826	84444	81720	68191	88530
Gesamttachsstand der Lokomotive	7315	7912	8128	8585	8026	5613	5436	8306
Triebachsstand "	4750	—	4826	3962	4724	5613	5436	6045
Gesamtlänge mm	12110	—	12598	11144	8026	12154	10871	—
Heizfläche in der Feuerkiste qm	19,09	18,39	21,83	20,25	20,60	17,93	16,72	21,76
" " den Heizrohren "	289,52	252,69	282,88	240,15	254,26	206,13	201,78	205,20
" " gesamte "	308,61	270,99	304,71	260,40	274,86	224,06	218,50	226,96
Rostfläche "	3,1	—	3,2	2,9	3,3	3,6	3,5	8,3
Durchmesser der Triebräder mm	1372	1422	1397	1245	1397	1270	1270	1270
Cylinder-Durchmesser "	584	597	533	533	584 u. 864	559	559	406 u. 686
Kolbenhub "	813	711	864	660	762	711	711	711
Dampfüberdruck at	14	13	14,8	12,7	14,0	11,2	11,2	12,7
Aeußerer Durchmesser des Lang- kessels "	2032	—	1981	1981	1829	1880	1727	1930
Länge der Feuerkiste "	3048	3048	3150	3073	3053	3364	3505	3341
Breite "	1022	1016	1029	978	1067	1070	1041	2492
Höhe { vorn "	1950	—	2197	2083	1956	1632	1562	—
" " " hinten "	1763	—	2007	1905	1867	1549	1499	—
Anzahl der Heizrohre "	355	369	376	412	332	281	229	354
Aeußerer Durchmesser der Heiz- rohre "	57	51	57	51	57	57	64	51

Die beiden, wie üblich je mit der Hälfte des vordern Kesselsattels in einem Stücke gegossenen Dampfzylinder wiegen zusammen 8129 kg. Einen Begriff von den Abmessungen dieses Gufsstückes giebt die Zeichnung Abb. 6, Taf. V. Die die Fortschaffung besorgende Verschiebe-Lokomotive der oben genannten Bauanstalt wiegt dienstbereit 5670 kg: sie hat bei 152 mm Cylinderdurchmesser und 254 mm Kolbenhub eine Zugkraft von 855 kg.

Der auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruhende Tender faßt 22,7 cbm Wasser und 10 t Kohlen.

Die Lokomotiven zeigen keinen übermäßigen Kohlen- und Wasserverbrauch, auch scheint die Rostfläche für die von ihnen verlangte Arbeit zu genügen. —k.

Anfahr- und Wechsellvorrichtungen für Verbund-Lokomotiven.
(Glaser's Annalen für Gewerbe u. Bauwesen 1897, Nr. 483, S. 41.
Mit 13 ausführlichen Abbildungen.)

Die Quelle giebt einen im Vereine Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen, eingehenden Vortrag über die Anfahr- und Wechsellvorrichtungen bei den Verbund-Lokomotiven der preussischen Staatseisenbahn-Verwaltung wieder. —k.

Versuche mit Schnellzug-Lokomotiven.
(Engineering 1898, Novbr., S. 597; Engineer 1898, Novbr., S. 452;
Railroad Gazette 1898, Dechr., S. 879. Sämtliche Quellen mit
Abbildungen. Génie Civil 1898, Bd. XXXIV, Nr. 861, Dezbr. S. 95.)
Hierzu Zeichnungen Abbildung 9 bis 13 auf Tafel V.

In einer Sitzung der Institution of Mechanical Engineers berichtete Walter M. Smith über eingehende Versuche, welche

von ihm im Jahre 1896 im Auftrage des Maschinendirektors Wilson Worsdell mit den in Abb. 9 bis 13 auf Tafel V dargestellten, verschiedenartigen Schnellzug-Lokomotiven der North Eastern-Bahn angestellt sind.

Sämtliche Lokomotiven haben innenliegende Zylinder, die Hauptabmessungen und Gewichte ergeben sich aus Zusammenstellung I. Die Versuche wurden sehr sorgfältig vorbereitet, die Zylinder und die Triebäder genau gemessen, die Steuerungen auf Grund von Indikatorversuchen genau eingestellt. Zur Ermittlung des Zugwiderstandes diente ein selbstthätig aufzeichnender Zugkraftmesser, welcher vor Anstellung der Versuche einer sorgfältigen Prüfung unterworfen wurde. Der Wasserverbrauch wurde mit Hilfe eines Kent'schen Wassmessers ermittelt, dessen Angaben durch Rechnung geprüft wurden, ebenso auf die Feststellung der verbrauchten Kohlenmenge die größte Sorgfalt verwendet.

Die zur Verwendung gekommene Kohle war sehr gleichmäßig, sie zeigte, auf 1 at Spannung berechnet, eine 14,85 bis 15,32fache theoretische Verdampfung. Zur Feststellung der Wärmeeinheiten diente ein Thompson'scher Wärmemesser.

Bei allen Versuchen wurde derselbe Zug benutzt; er bestand aus 15 Wagen, einschliesslich des Wagens mit den Mefsvorrichtungen, und wog 188,93 t oder, wie in Zusammenstellung I angegeben, dienstbereit 189,48 t.

Jede der fünf Lokomotiven hatte die 210,8 km lange Doppelfahrt zwischen Newcastle und Tweedmouth mit Steigungen

*) Organ 1897, S. 247.

Zusammenstellung I.

Bezeichnung der Lokomotive	A.	B.	C.	D.	E.
Grundform der Lokomotive, Taf. V, Abb.	9	10	11	12	13
Zylinderdurchmesser mm	464	483	508	483	457
Kolbenhub "	610	610	660	660	610
Durchmesser der Triebräder "	2111	2315	2321	2148	2108
Dampfüberdruck at	9,84	12,30	12,30	12,30	11,25
Länge des Kessels mm	3124	3226	3505	3505	3226
Durchmesser des Kessels "	1295	1295	1321	1321	1295
Länge der Feuerkiste "	1676	2134	2134	2057	1778
Anzahl der Siederohre "	206	203	201	225	205
Durchmesser der mm	45	45	45	45	45
Heizfläche in den Heizrohren qm	92,872	94,386	101,168	113,338	95,334
„ der Feuerkiste "	9,662	11,427	11,798	11,241	10,219
Gesamtheizfläche "	102,534	105,813	112,966	124,579	105,553
Rostfläche "	1,394	1,863	1,863	1,821	1,579
Gewicht der Lokomotive t	40,132	47,700	51,613	51,511	42,774
Mittleres Tendergewicht für eine Doppelfahrt "	25,751	32,998	33,928	35,367	26,730
Gesammtgewicht von Lokomotive und Tender "	65,883	80,698	85,541	86,878	69,504
„ von 15 dreiachsigen Personenwagen "	189,484	189,484	189,484	189,484	189,484
„ des Zuges mit Lokomotive und Tender "	255,367	270,182	275,025	276,362	258,988

bis 1:170 zurückzulegen; der Zug wurde als Sonderzug befördert, die Einzelfahrt in 75 Minuten zurückgelegt. Zuggewicht und Fahrzeit entsprechen den im regelmäßigen Dienste vorkommenden schwersten und schnellsten Zügen. Die Führer hatten den Auftrag, die festgesetzte Fahrzeit wenn irgend möglich auch bei schlechtem Wetter einzuhalten, das Feuer und den Wasserstand möglichst auf gleicher Höhe zu halten und kurz vor den 10 Punkten, welche zur Aufnahme von Indikator-Schaulinien auf jeder Einzelfahrt bestimmt waren, ein Pfeifensignal zu geben.

Auf den Kraftmesser-Aufzeichnungen wurden die Zeiten des Anfahrens, des Durchfahrens der Stationen und des Anhaltens auf elektrischem Wege vermerkt.

Der Winddruck wurde mangels eines zuverlässigen Messers annähernd aus der Windgeschwindigkeit ermittelt. Ein Vergleich mit Versuchsergebnissen, welche unter ähnlichen Verhältnissen anderweitig erhalten sind, zeigte, daß der Zugwiderstand

unter dem Einflusse von Seitenwind beträchtlich wächst. So wurde in einem Falle gefunden, daß sich der Zugwiderstand infolge des Seitenwindes um 3,6⁰/₁₀₀ des Zuggewichtes erhöhte.

Die Indikatorschaulinien wurden stets mittels desselben Crosby-Indikators aufgenommen, zur Ermittlung der geleisteten Pferdestärken diente ein Amsler'sches Planimeter. Als Werthziffern wurden bei Berechnung der Pferdestärken für die Lokomotiven A, B, C, D und E die Größen 0,2564, 0,2535, 0,3295, 0,2964 bzw. 0,2498 eingeführt. Die geleisteten Pferdestärken waren in einigen Fällen außerordentlich hoch. So erzielte die ungekuppelte Lokomotive B auf der 105,4 km langen Einzelfahrt eine Durchschnittsleistung des Kolbendruckes von 753 P. S., auf der Rückfahrt bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 86,9 km/St. 705 P. S.

Das Verhältniß zwischen den Dampfdruckschaulinien und den aus den Kraftmesser-Aufzeichnungen ermittelten Pferdestärken ist nicht immer dasselbe gewesen, im Durchschnitte

Zusammenstellung II.

Bezeichnung der Lokomotive	A	B	C	D	E
Tag des Versuches	25. October	8. November	15. November	15. November	22. November
Für 1 Stunde und 1 qm Rostfläche verfeuerte Kohle . . . kg	660,04	535,40	443,33	488,13	541,81
„ 1 „ „ 1 qm verbrauchtes Wasser . . . „	4361,45	4267,30	3749,66	3761,18	4334,74
Gesamter Wasserverbrauch in der Stunde „	6082,62	8212,83	7216,53	6854,08	6851,42
„ Kohlenverbrauch „ „ „ „	928,90	1030,43	853,23	889,54	856,37
Für 1 Stunde und 1 Kolben-P. S. verfeuerte Kohle	1,66	1,41	1,33	1,38	1,41
Mittlere Wärme des Tenderwassers während der Doppelfahrt C ⁰	11,00	9,03	10,69	7,92	10,69
Verdampfungsziffer für die Doppelfahrt	6,54	7,97	8,45	7,70	7,99
Desgl. umgerechnet auf Dampf von 1 at Spannung	7,91	9,73	10,28	9,42	9,71
Für 1 Stunde und 1 Kolben-P. S. verbrauchter Dampf, umgerechnet auf Dampf von 1 at Spannung kg	13,11	13,74	13,62	12,96	13,71
Für 1 Stunde und 1 Kolben-P. S. verbrauchtes Wasser . . .	10,84	11,25	11,20	10,59	11,28
Während einer Doppelfahrt durchschnittlich geleistete Kolben-P. S.	560,35	729,20	643,30	645,90	606,50
Theoretische Verdampfungsziffer, berechnet für Dampf von 1 at Spannung	15,32	15,02	14,85	15,04	15,11
Von 1 kg Dampf geleistete [Arbeit, berechnet für Dampf von 1 at Spannung mkg	88691	110115	97625	103414	91799

konnte die aus der Zugkraft ermittelte Pferdestärkenzahl zu 64 % der aus den Dampfdruckschaulinien ermittelten angenommen werden, sodafs also 36 % der Triebkraft auf die Fortbewegung von Lokomotive und Tender entfallen.

Bei den Versuchen mit den Lokomotiven A und B herrschte Regen, vermischt mit Hagel und Graupeln, sowie zeitweise in Sturm übergehender Wind, bei den Versuchen mit den übrigen Lokomotiven war schönes Wetter.

Die Hauptergebnisse der Versuche sind der Zusammenstellung II zu entnehmen.

Le Génie Civil weist darauf hin, dafs man aus den erhaltenen Ergebnissen endgültige Schlüsse noch nicht ziehen könne, da es sich erst um einmalige Versuche handele. Der Unterschied im Kohlenverbrauche für die Stunde und 1 qm Rostfläche sei bei den Lokomotiven A und C sehr beträchtlich, 666 kg gegen 443. Für das durchlaufene km ergebe sich ein Kohlenverbrauch von 30.56 kg für Lokomotive A, während die Lokomotive C nur 27,04 kg gebraucht habe.

Die Beziehungen zwischen Geschwindigkeit und Zugwiderstand seien auch sehr verschieden. So sei der mittlere Widerstand eines Zuges mit 83,84 km/St. Geschwindigkeit rund 7,31 kg/t auf der Wagerechten, bei 102,4 km/St. Geschwindigkeit habe er um 4,4 kg zugenommen, bei 76,8 km/St. nicht absondern um 2,2 kg zugenommen.

Der mittlere Druck in den Zylindern nimmt nach Ausweis der meisten Schaulinien mit zunehmender Zuggeschwindigkeit ab; bei 76,8 km/St. Grundgeschwindigkeit leistete die Lokomotive A z. B. 554 Kolben-P. S., bei 99,2 km/St. Geschwindigkeit nur 504. Andererseits leistete Lokomotive B bei 88 km/St. Geschwindigkeit 736 Kolben-P. S., dagegen bei 102,4 km/St. 826 P. S.

Die Achsenreibung und die rollende Reibung der Räder auf den Schienen hat sich bei allen Geschwindigkeiten als fast unveränderlich gezeigt.

Den Schluss des Smith'schen Berichtes bildet eine längere Betrachtung über die Arbeit, welches beim Anhalten eines Zuges durch die Bremsen vernichtet werden mufs. — k.

Erzeugung von Röhren- und Stangenquerschnitten aus knetbaren Metallen mittels der Wasserpresse.

Im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure hielt Herr Fabrikbesitzer O. Weiss, Berlin, am 29. November 1898 einen Vortrag über Massenerzeugung von röhren- und stangenförmigen Körpern mittels der Wasserpresse, deren Querschnittsgestaltung den Verfahren des Walzens und Ziehens bisher nicht zugänglich war; es handelt sich also um beachtenswerthe, ganz neue Formen.

Eine weitgehende Ausnutzung der Knetbarkeit der Metalle ist erst in der Neuzeit ermöglicht, nachdem es gelungen ist, auch in der Massenerzeugung einen hohen Grad von Reinheit und

Gleichförmigkeit des inneren Aufbaues zu erzielen, wo durch einerseits die Knetbarkeit sicher gestellt, andererseits die Festigkeit des Eisens und Stahles so erhöht wurde, dafs man an die Herstellung genügend starker Pressen denken konnte.

Die in Frage kommenden Metalle sind hauptsächlich Messing, Kupfer, Blei und das von A. Dick in Düsseldorf erfundene Deltametall; der Genannte hat durch Untersuchen des Verhaltens der Metalle unter Druck bei hoher Wärme grosse Erfolge erzielt, indem er die Formung mittels Auspressens aus einem Mundstücke vernahm. Nur das Blei erwies sich hierfür auch bei geringer Wärme als genügend knetbar.

Die zu überwindenden Schwierigkeiten waren hauptsächlich:

1. Die Warmhaltung der Metalle während des Pressvorganges;
2. Die Herstellung eines auch bei hohen Wärmegraden hinreichend festen Pressenzylinders;
3. die Verhinderung des Festklemmens des zu pressenden heifsen Metalles zwischen Stempel und Wand des Presszylinders.

Die Ueberwindung gelang bezüglich 1 und 2 durch Verwendung von Zylindern aus mehreren Stahlrohren mit die Wärme schlecht leitenden Zwischenlagen.

Zu den Mundstücken wird ungehärteter Stahl verwendet. Vor Beginn der Arbeit wird der Presszylinder im Innern erhitzt, um rasche Abkühlung der ersten Füllung zu verhindern, später bleibt der Zylinder bei dauernder Arbeit warm genug.

Wegen des Erfordernisses 3 wird eine gewölbte Stahlplatte hinter das Metall gelegt, die sich beim Drucke ausdehnt und den Zylinder so nach hinten abdichtet.

Neuerdings werden statt des flüssigen Metalles gegossene Rundblöcke in rothwarmem Zustande eingesetzt, wodurch die Leistung der Presse wesentlich erhöht wird, da die für das Erstarren des Metalles erforderliche Zeit gespart wird. Die Oberflächen der gepressten Körper sind völlig glatt und erfordern auch bei verwickelten Querschnittsformen keine Bearbeitung. Die Festigkeit des Metalles wird durch den hohen Druck erheblich gesteigert.

Die Firma Pintsch benutzt aus Deltametall hergestellte Formen schon in erheblichem Umfange, die mit Recht das Erstaunen der Fachleute erregten.

Bezüglich der Bleiröhren wird erwähnt, dafs solche mit gelötheter Naht schon zur Zeit des grossen Brandes in London im Jahre 1666 bei der dortigen Wasserleitung in Benutzung waren. Auch sind Bleirohre bereits bei den Griechen für Wasserleitungen in Benutzung gewesen, vielleicht auch Broncerohre.

Der Vortragende besprach schliesslich an der Hand von Zeichnungen Bleirohrpressen verschiedener Bauarten von Hoppe, Huber u. s. w., sowie seine eigene Anordnung und die Pressen zur Herstellung von Bleimänteln für Kabel. Für die Pressentechnik sind trotz der gemachten Fortschritte noch manche schwierige Aufgaben auf diesem Gebiete zu lösen.

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

Elektrische Blocksignal-Anlage der französischen Nordbahn.

(Revue générale des chemins de fer et des tramways 1898.
Nr. 4. S. 205.)

Bereits im Jahre 1883 hat die Gesellschaft der französischen Nordbahn auf ihren Linien Blocksignale eingeführt, welche mit Hilfe des elektrischen Stromes von einander abhängig gemacht sind. Diese Anlage erfüllte folgende Bedingungen:

1. Die Freigabe der vom Zuge durchlaufenen Blockstrecke ist abhängig von der Deckung des Zuges beim Eintritte in die nächstfolgende.
2. Jedes Hauptsignal ist mit einem Vorsignale (disque à distance) versehen, das nur vor dem Hauptsignale auf »Halt« und erst nach diesem auf »Fahrt« gestellt werden kann.

Die Einrichtung der Signale ist derartig, daß der Blockwärter das Hauptsignal nur nach jedesmaligem Vorbeilassen eines Zuges wieder auf »Halt« stellen kann. Das »Fahrt«signal für den nächsten Zug wird vom folgenden Blocke aus gegeben und zwar dadurch, daß ein den Signalarm in wagerechter Stellung festhaltender Anschlag elektrisch ausgerückt wird, so daß der Arm in die senkrechte Lage für »Fahrt« herabfällt.

Jeder Signalmast ist für jede Fahrriichtung mit zwei Stellkurbeln versehen. Mittels der ersten bringt der Signalwärter den Signalarm nach Vorbeifahrt eines Zuges in wagerechte Lage zurück, wobei, kurz bevor diese Endstellung erreicht ist, ein Strom geschlossen wird, der am nächsten Blocke einen kleinen in halber Höhe angebrachten Arm erscheinen läßt zum Zeichen, daß ein Zug sich nähert. Mit dieser Kurbel ist der Stellhebel des Vorsignales derartig elektrisch gekuppelt, daß die Bedingung 2) erfüllt wird. Die zweite am Signalmaste angebrachte Kurbel dient dazu, den vom vorhergehenden Blocke zum Erscheinen gebrachten, kleinen Arm wieder einzuziehen und zugleich das vorhergehende Signal freizugeben. Diese Kurbel kann nur nach der erstgenannten bethätigt werden, so daß die Bedingung 1) erfüllt wird.

Diese Blockeinrichtungen haben nun im Hinblick auf besondere, im Betriebe vorkommende Fälle mehrfache Vervollkommnungen erfahren.

Zunächst läßt sich bei Zugüberholungen das Abhängigkeitsverhältnis der Signale nicht aufrecht erhalten, da es sonst unmöglich wäre, dem überholenden Zuge »Einfahrt« zu geben. Die Ueberholungsstationen sind daher mit besonderen Einrichtungen (»commutateurs de désolidarisation«) ausgerüstet, die ebenfalls eine Auslösung des betreffenden Signales gestatten und nur dem diensthabenden Beamten zugänglich sind.

Streckengabelungen erfordern ebenfalls besondere Einrichtungen. Man läßt hier den Strom, der die Freigabe der vom Zuge zurückgelegten Strecke bewirkt, durch einen mit der Stellvorrichtung der Gabelungs-Weiche verbundenen Umschalter gehen. Nur wenn die Weiche richtig gestellt und das dieser Richtung entsprechende Einfahrtsignal gegeben ist, ist das Zustandekommen des Auslösungsstromes ermöglicht. Bei falscher Weichenstellung bleibt der Zug durch das vorhergehende Blocksignal gedeckt.

Für große Bahnhöfe läßt sich ebenfalls die Abhängigkeit des Einfahrtsignales vom nächsten Blocke nicht aufrecht erhalten. Man hat hier das Einfahrtsignal vom Signale der ersten vom Zuge zu durchlaufenden Weiche abhängig gemacht. Die Weichen werden durch besondere, viereckige Scheibensignale gedeckt. Nur wenn das erste Weichensignal wieder auf »Halt« gestellt den Zug deckt, kann man das Einfahrtsignal ebenfalls auf »Halt« stellen und so das vorhergehende Blocksignal freigeben.

Für den Fall, daß ausnahmsweise ein Zug in eine noch nicht freigegebene Blockstrecke eindringen muß, hat man besondere Einrichtungen getroffen, durch welche der Vorschrift genügt wird, daß an keinem Haltsignale vorbeigefahren werden darf.

Am Signalmaste ist eine Büchse angebracht, die mit einem Spalt zum Einwerfen von Blechmarken versehen ist. Soll nun ein Zug in die Blockstrecke vordringen, so wirft der Zugführer eine solche Marke, die er sich vom Lokomotivführer hat aushändigen lassen, in die Büchse, worauf das Signal elektrisch ausgelöst wird, während gleichzeitig hinter einer Oeffnung der Büchse die Ziffer 1 erscheint und im Zimmer des Blockwärters ein Glockensignal ertönt, das so lange anhält, bis dieser den Zug wieder gedeckt hat. Beim Eindringen weiterer Züge erscheinen nacheinander die Ziffern 2, 3 u. s. w., während die Ziffer um eine Einheit zurückgeht, sobald ein Zug am andern Ende die Blockstrecke wieder verläßt und das dortige Signal hinter ihm auf »Halt« gestellt wird. In diesem Falle erinnert wiederum ein Glockenzeichen den Wärter am Anfange der Strecke daran, das infolgedessen freigegebene Signal wieder auf »Halt« zu stellen, und zwar ertönt das Glockenzeichen so oft, bis sämtliche vorher erschienenen Ziffern der Büchse wieder verschwunden sind, sich also keine Züge mehr in der Blockstrecke befinden. Die Lokomotivführer, welche unter solchen Umständen in eine Blockstrecke einfahren, werden außerdem vom Stationsvorsteher, oder vom Zugführer schriftlich zur größten Vorsicht gemahnt.

Bisweilen muß ein Signal aus Gründen der Sichtbarkeit in einiger Entfernung vom gewöhnlichen Aufenthaltsorte des dasselbe bedienenden Wärters aufgestellt werden. In diesem Falle verwendet die Gesellschaft kleine elektrische Antriebe von 12 Volt Spannung und 10 Amp. Stromstärke zur Bewegung der Arme, die aus einer Speicherbatterie von 36 Amp./St. gespeist werden. Die Bedienung der Stellkurbeln ist hier dieselbe, wie sonst, mit der einen Ausnahme, daß die Kurbeln nach Freigabe des Signales durch den nächsten Block nicht von selbst in die entsprechende Stellung zurückkehren, sondern statt dessen ein Glockenzeichen so lange ertönt, bis die Kurbeln durch den Signalwärter zurückgestellt sind. Im Uebrigen ist auch hier die Abhängigkeit der Stellkurbeln von einander gewahrt. Meist sind mit den Stellkurbeln kleine Wiederholungssignale im Zimmer des Wärters verbunden.

In der angegebenen Quelle sind die Einrichtungen der Blockanlage für alle im Betriebe und in den Streckenanlagen vorkommenden Möglichkeiten besprochen, sowie die theils ziemlich verwickelten Schalt- und Stellvorrichtungen durch zahlreiche Abbildungen und eingehende Beschreibung erläutert. F—s.

Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

Gegenwärtiger Stand der elektrischen Speichertechnik.

Civilingenieur Dr. Müllendorf hielt am 25. October 1898 im Vereine Deutscher Maschinen-Ingenieure einen Vortrag über den gegenwärtigen Stand der Speichertechnik.

Die Feinde der elektrochemischen Speicher sind: Unvorschriftsmäßige Behandlung seitens des Bedienenden, fremde Beimischungen in der Füllflüssigkeit, starke Stromstöße und mechanische Erschütterungen.

Den beiden erstgenannten Uebelständen beugt man durch gedruckte Bedienungsvorschriften vor, deren Befolgung scharf zu überwachen ist, sowie dadurch, daß die Bedienungsmannschaft in die Lage gebracht wird, jede neue Lieferung von Wasser oder Säure vor ihrer Verwendung leicht und bequem auf ihre Reinheit, insbesondere auf das Vorhandensein von Chlor zu prüfen. Die Akkumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft Hagen i. W. hat zu diesem Zwecke einen kleinen handlichen Reagenkasten zusammengestellt.

Die Lebensdauer einer Speicher-Batterie ist nicht allein von ihrer Bauart und Behandlung abhängig, sie ist auch durch die Stromstärke bedingt, mit welcher die Batterie regelmäßig entladen wird. Je kleiner die Stromstärke auf die Oberflächeneinheit der positiven Platte bei der Entladung ist, um so größer ist die Lebensdauer der Platte.

Der Vortragende besprach die unter diesem Gesichtspunkte ersonnenen verschiedenen Platten-Einrichtungen, also die verschiedenen, in die Praxis eingeführten Rippenanordnungen und die zur Erzielung der Rippen angewandten Verfahren. Hier sind zu nennen die Erfindungen von Dr. Wilh. Majert in Grünau, von Fedor Berg in Berlin, der Akkumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft Hagen i. W. und der Akkumulatoren- und Elektrizitätswerke, Aktien-Gesellschaft, vormals W. A. Boese & Co. in Berlin.

Bei diesen neuesten Anordnungen überschreitet die abgewinkelte Oberfläche den fünfzehnfachen Betrag der scheinbaren

und auf 1 qdm abgewickelter Oberfläche entfallen nicht ganz 30 g Plattengewicht. Die positiven Platten werden im Säurebade unter der Einwirkung des elektrischen Stromes mit einem feinen Ueberzuge von Bleisuperoxyd versehen. Die Beanspruchung solcher Elektroden kann ohne irgend welche Bedenken einen ziemlich hohen Betrag erreichen. Als negative Platten werden allgemein gegossene Bleigitter verwendet, deren Hohlräume mit einer Sauerstoffverbindung des Bleies, Bleiglätte oder Mennige, gefüllt werden.

Die mechanischen Erschütterungen rufen in besonders hohem Maße das Ablösen der Speicher-Masse hervor. In den in Berlin verkehrenden elektrischen Straßenbahnwagen mit gemischtem Betriebe sind je 200 Speicherzellen untergebracht und in Reihe geschaltet. Nach Zurücklegung von 12000 Wagenkilometern muß der Bodensatz entfernt werden, was für jeden Wagen fünf bis sechs Stunden dauert. Um die Stöße thunlichst zu mildern, sind die Platten in Kästen aus Hartgummi eingebaut, die gegen einander noch durch Buffer aus Weichgummi weich gelagert sind. Eine Batterie von 200 Zellen wiegt über 2,5 t; das Gewicht eines mit 40 Fahrgästen, Schaffner und Führer besetzten Wagens beträgt an 20 t. Die Geschwindigkeit der Wagen mit Speicherstrom beträgt über 20 km/St. die der Wagen mit Netzstrom etwa 30 km/St.

Eine große Schwierigkeit beim gemischten Betriebe bildet die Absonderung der Batterie. Diese wird durch den Austritt der Säure aus den Gefäßen in Folge der Gasentwicklung erschwert. Nach dieser Richtung sind in der letzten Zeit jedoch erhebliche Fortschritte zu verzeichnen, so daß auch der in den Wagen häufig bemerkbare, unangenehme Geruch bald verschwinden dürfte.

Die Behandlung der Speicher ist aus der Stufe des planlosen Versuchens jetzt in die der zielbewußten Beobachtung getreten, so daß die schon erheblichen Fortschritte sich voraussichtlich noch beschleunigen werden.

Technische Litteratur.

Die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen für Gleichstrom-Betrieb. Von Dr. C. Heim, Professor an der Königlichen technischen Hochschule zu Hannover. Dritte, umgearbeitete Auflage. Leipzig, O. Leiner, 1898.

Wir haben unsern Leserkreis schon früher*) mit diesem Werke bekannt gemacht. Die neue Auflage erscheint zwar in nicht wesentlich erweitertem Gewande, hat aber weitgehende Umarbeitung erfahren, um den schnellen Fortschritten auf dem Gebiete der Gleichstrom-Beleuchtung gerecht zu werden, so daß es auch den neuesten Anforderungen genügt.

Es werden nicht bloß die unmittelbar zur Beleuchtung dienenden Theile behandelt, die ersten Abschnitte geben viel-

mehr zunächst eine ausführliche Uebersicht über die Mittel zur Erzeugung, Speicherung, Leitung, Messung und Prüfung des Stromes, weiter sind dann die unmittelbaren Beleuchtungsmittel nebst ihrem Betriebe und der Unterhaltung beschrieben und schließlichs werden auch Entwerfen, Veranschlagen und Einrichten von Beleuchtungsanlagen eingehend erörtert. Diese Vollständigkeit der Behandlung macht das Buch auch für solche ohne Weiteres zugänglich und verständlich, die sich mit Beleuchtungsanlagen zu beschäftigen haben, ohne schon im Allgemeinen auf dem Gebiete der Elektrotechnik eingearbeitet zu sein. Das Buch wird auch in der neuen Auflage bestens empfohlen.

*) Organ 1892, S. 210.

Experimental-Vorlesungen über Elektrotechnik für Mitglieder der Eisenbahn- und Postverwaltung, Berg- und Hüttenbeamte, Angehörige des Bauwesens, Architekten, Ingenieure, Bau- und Maschinentechniker, Chemiker, Lehrer der höheren Lehranstalten, Studierende, Industrielle u. s. w., gehalten von Dr. K. E. F. Schmidt, Professor der Physik an der Universität Halle a./S. Halle a./S., W. Knapp, 1898. Preis 9 M.

Fast an allen wissenschaftlichen Mittelpunkten sind in den letzten Jahren Vorlesungen über Elektrotechnik für solche abgehalten, die bereits in einem Berufe thätig das Bedürfnis empfanden, sich in die Beziehungen der schnell aufstrebenden Elektrotechnik zu ihrem Fache einzuarbeiten, um die vielseitige Verwendbarkeit des neuen Gebietes auch für ihre Zwecke ausnutzen zu können. Diese Vorlesungen sind jedoch meist nicht dauernd eingerichtet und an den meisten Orten ist auch keine Gelegenheit geboten, sie abzuhalten, so daß eine große Zahl von Beteiligten von dieser Quelle ausgeschlossen bleibt. Das Schmidt'sche Werk, welches sich mit allgemein faßlicher, die Darstellung zum Theil aus allgemein bekannten Gebieten herleitender Behandlung des Gegenstandes an die Gesammtheit der Gebildeten wendet, füllt diese Lücke in dankenswerther Weise aus, und eröffnet das Gebiet jedem, ohne daß dabei erhebliche Vorstudien oder Schwierigkeiten zu überwinden wären.

Der Entstehung entsprechend ist die Eintheilung nach 16 Vorlesungen beibehalten, welche betreffen: 1) den Energiebegriff, 2) die magnetische Energieform, 3) die elektrische Energieform, 4) den elektrischen Strom, 5) Induktionsströme, 6) die dynamo-elektrischen Maschinen, 7) die Hauptarten der Gleichstromdynamos, 8) Neuere Gleichstrom-Dynamomaschinen, 9) den Zusammenhang der elektrischen und chemischen Energieform, 10) die elektrischen Akkumulatoren, 11) die elektrische Beleuchtung, 12) die Elektromotoren, 13) elektrische Centralen, 14) die Kosten und Rentabilität elektrischer Centralanlagen, 15) die Wechselstrom-Dynamomaschinen, 16) die Verwendung des Wechselstromes. Man sieht, es handelt sich um eine zusammenfassende Einführung in das ganze Gebiet der Elektrotechnik, eine erschöpfende Behandlung aller Einzelheiten in dem gegebenen Rahmen ist selbstverständlich ausgeschlossen; diese Einführung aber ist wohl gelungen, und deshalb sei das Werk hier besonders hervorgehoben. Es liest sich leicht und anregend, nur möchten wir an dieser Stelle nochmals die Frage aufwerfen, ob es denn nicht möglich ist, die Unzahl unnöthiger, störender Fremdwörter hinauszuerwerfen, von denen leider alle elektrotechnischen Werke wimmeln, und die das Verständnis erschweren, — Sprachkunde hilft ja gegenüber dem den Begriff seiner Wurzel nur selten wahren Fremdworte nichts —, auch die Schärfe und Klarheit der Gedankenführung beeinträchtigen. Es ist beschämend, wenn wir von der »Dynamo« nicht loskommen, die doch in keiner andern Sprache vorkommt, also nicht einmal »international« ist, und wenn wir immer noch beim »akkumulieren« die Zungen zerbrechen, — doch halt —, nur am »Akkumulator«, denn wenn das Zeitwort in Frage kommt, »speichern« wir schon größtentheils, auch der Verfasser. Auch ihm sei die Frage warm ans Herz gelegt, ob er es nicht für möglich hält, das wissenschaftliche Rothwälsch aufzugeben.

Die österreichischen Bahnhofsanlagen in ihrer Entwicklung. 1838 bis 1898. Von E. Reitler, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Sonderabdruck aus der »Geschichte der Eisenbahnen der österr.-ung. Monarchie«, herausgegeben vom österreichischen Eisenbahnbeamtenvereine. *)

Das mit Plänen und Lichtdrucken, zum Theil in Vogelperspektive, reich ausgestattete Heft giebt einen höchst lebendigen Ueberblick über die Entwicklung des Bahnhofes in Oesterreich-Ungarn von seinen Anfängen an, ähnlich, wie es bei Gelegenheit der Feier des 50jährigen Bestehens des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen bezüglich der Berliner Bahnhöfe für den Zeitraum 1846 bis 1896 geschah. **) Besonders stark tritt in dieser 60jährigen Entwicklungsgeschichte das anfängliche Streben hervor, für den Bahnhof als die eigenste Schöpfung der Neuzeit eine allgemein gültige, räumlich nach bestimmten geometrischen Gesetzen aufgereichte Lösung zu finden, wie es für so manche andere Bedürfnisse gelungen war, oder inzwischen gelungen ist. Es ist höchst bemerkenswerth, wie dieses Streben nach Entwicklung aus einer nicht unmittelbar mit der Sache verbundenen Gedankenreihe heraus selbst dort mehr und mehr in die unbedingte Anpassung an die überall verschiedenen örtlichen und Verkehrs-Verhältnisse selbst da übergeht, wo anfangs die vollendetste Regelmäßigkeit geherrscht hatte; die Freude des Schönheitsgefühles an der geometrischen Reifsbrettarbeit mußte schnell der Anpassung an die Unregelmäßigkeiten des zwingenden Bedürfnisses weichen. In der Schilderung bietet dieser Uebergang reiche Anregung, besonders, da er an einzelnen besonders eigenartigen Beispielen in allen Stufen zur Darstellung gelangt. Auf diese Grundlage ist dann eine ausführliche Darstellung der großen Bahnhofsanlagen, auch der Hafenbahnhöfe, bis in die Neuzeit hinein aufgebaut, die nicht blos in geschichtlicher Beziehung beachtenswerth ist, sondern auch ein vorzügliches Mittel der Einarbeitung auf diesem Gebiete bildet. Wir freuen uns, aus diesem Vorläufer den Schluß ziehen zu können, daß sich das nun dicht vor der Ausgabe stehende große Jubiläumswerk des österreichischen Eisenbahnbeamtenvereines den gleichartigen Arbeiten anderer Länder zum mindesten gleichwerthig anreihen wird.

Die Akkumulatoren für Elektrizität. Von Professor Dr. E. Hoppe. Dritte, neubearbeitete Auflage. Berlin, J. Springer, 1898. Preis 8 M.

In einer Zeit, die den Elektrizitäts-Speicher in täglich steigendem Maße für die verschiedensten Zwecke, sowohl selbstständig, als auch als werthvolles Ausgleichsmittel der Belastungsschwankungen benutzt, ist diese auf den neuesten Stand gebrachte, zugleich geschichtlich und sehr gründlich sachlich vorgehende Darstellung von besonderem Werthe. Der Grad der Umarbeitung ist ein sehr erheblicher, wie es gegenüber den starken Beeinflussungen dieses Gegenstandes auf theoretischem Gebiete durch Entstehung neuer wissenschaftlicher Anschauungsweisen und auf dem Gebiete der Verwendung durch Erlöschen alter und Ausgabe neuer Patente nicht anders sein könnte.

*) Organ 1897, S. 152.

**) Organ 1896, S. 190.