

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXVI. Band.

6. Heft. 1889.

Die Fahrzeuge und der Betrieb der Grossherzoglich Badischen Höllenthalbahn.

Von Bissinger, Baurath in Karlsruhe.

(Schluss von Seite 95 und 133.)

Der Betrieb.

Bei der Bildung der Züge muss vor Allem auf das Gesamtgewicht der Zugs-Ausrüstungen ausschliesslich der Locomotive geachtet werden, weil dieselbe Locomotive den Zug von Freiburg bis Neustadt durchzuführen hat. Auf der Zahnstangenstrecke ist das höchst zulässige Gewicht des Zuges ebensowohl durch die Leistungsfähigkeit der Locomotive als durch die zulässige Inanspruchnahme der Wagenkuppelungen und der Zahnstange bestimmt. Aus denselben oben erörterten Gründen, die dazu geführt haben, die Maschine stets ziehen und auch auf der Zahnradstrecke nicht den Zug schieben zu lassen, wurde grundsätzlich davon abgesehen, Züge mit Nachschub zu befördern; ebensowenig kann eine Führung des Zuges mit Vorspann stattfinden, weil die Zugvorrichtungen der ersten Wagen weitaus überlastet würden. Die Grösse des Zuges ist daher auf der Zahnstangenstrecke unbedingt auf das durch eine Locomotive zu bewegendes Zuggewicht begrenzt. Dagegen steht nichts im Wege, auf den Reibungsrastrecken die Züge mit Vorspann zu befördern; auch die Anwendung von Nachschub würde allenfalls zulässig sein, sie wird aber nicht angewendet, weil die Kraft der Locomotiven dabei schlechter ausgenützt wird und weil es mit Rücksicht auf den starken Wechsel der Steigungen auf der Strecke Freiburg-Kirchzarten und die vielen kurzen scharf gekrümmten Bogen der Strecke Himmelreich-Hirschsprung nicht zweckmässig ist.

Hat ein mit Vorspann beförderter Zug die ganze Strecke von Freiburg bis Hinterzarten oder noch darüber hinaus zurückzulegen, so muss derselbe für die Zahnradstrecke getrennt und in zwei Abtheilungen gefahren werden.

Hiernach und entsprechend der Leistungsfähigkeit der gemischten Zahnrad- und Reibungsrast-Locomotiven ist das durch eine solche Locomotive zu befördernde Zuggewicht wie folgt festgesetzt worden:

	Züge	
	mit	ohne
	Personenbeförderung	
Freiburg-Wiehre	160 t	200 t
Wiehre-Littenweiler	140 t	160 t
Littenweiler-Kirchzarten	115 t	130 t
Kirchzarten-Hirschsprung	110 t	100 t
Hirschsprung-Hinterzarten	100 t	100 t
Hinterzarten-Neustadt	140 t	160 t

Für die Thalfahrt kommt eigentlich die Leistungsfähigkeit der Locomotive nur in soweit in Betracht, dass sie den Zug auf den Stationen muss anrücken können, während die Regelung der Geschwindigkeit im Gefälle durch die Bremsen erzielt werden kann. Da die Locomotive indessen aus Gründen der Sicherheit auch im Gefälle den Zug allein sollte in der Gewalt haben, wenigstens auf den steilfallenden und mit den vielen, die freie Uebersicht der Bahn sehr beschränkenden engen Krümmungen behafteten Strecken, so sind auch für die Thalfahrt gewisse grösste Zuglasten festgesetzt, wie folgt:

	Für Züge	
	mit	ohne
	Personenbeförderung	
Neustadt-Hinterzarten	140 t	160 t
Hinterzarten-Hirschsprung	100 t	110 t
Hirschsprung-Kirchzarten	160 t	200 t
Kirchzarten-Littenweiler	250 t	300 t
Littenweiler-Wiehre	250 t	350 t
Wiehre-Freiburg	250 t	400 t

Die wirklichen Fahrgeschwindigkeiten sind dabei auf den Strecken mit Steigungen bis einschliesslich 1:50 (20‰) für beide Fahrrichtungen zu 25 km in der Stunde, auf den Strecken mit der Neigung 1:40 (25‰) zu 18 km für die Bergfahrt und 22 km für die Thalfahrt, auf der Zahnradstrecke (Steigung 1:18 = 55‰) zu 9 km für die Bergfahrt und zu 10 km für die Thalfahrt festgesetzt. Die grösste überhaupt zulässige Fahr-

geschwindigkeit beträgt 30 km, weil die Bahn eine solche untergeordneter Bedeutung ist. Einschliesslich der Zeit für Abfahren und Anhalten ergeben sich hiernach die Fahrzeiten für die Stationsentfernungen wie folgt:

	Entfernung	Fahrzeit	
		Bergfahrt	Thalfahrt
Freiburg-Wiehre	2,52 km	7 Min.	7 Min.
Wiehre-Littenweiler	3,20 "	8 "	8 "
Littenweiler-Kirchzarten	5,24 "	13 "	13 "
Kirchzarten-Himmelreich	2,93 "	11 "	8 "
Himmelreich-Hirschsprung	4,35 "	16 "	12 "
Hirschsprung-Posthalde	2,34 "	18 "	16 "
Posthalde-Höllsteig	1,58 "	12 "	11 "
Höllsteig-Hinterzarten	3,25 "	24 "	21 "
Hinterzarten-Titisee	3,79 "	9 "	9 "
Titisee-Neustadt	5,69 "	13 "	13 "
Zusammen für Freiburg-Neustadt	34,89 km	131 Min.	118 Min.
		= 2 St. 11 Min.	1 St. 58 Min.

Durch die Betriebs-Aufenthalte erhöhen sich diese Gesamtfahrzeiten auf 2 Stde. 24 Min. für die Bergfahrt und 2 Stde. 10 Min. für die Thalfahrt, sodass die mittlere Fahrgeschwindigkeit mit Einrechnung der Stations-Aufenthalte sich auf 14,54 km für die Bergfahrt und auf 16,10 km in der Stunde für die Thalfahrt berechnet. Diese Fahrzeiten kommen für jede Art von Zügen in Anwendung, da es wirtschaftlich geboten ist, bei allen Zügen die Zugskraft möglichst auszunützen.

Der für die Höllenthalbahn zu erwartende Verkehr war von Anfang an nicht so bedeutend geschätzt worden, dass nicht derselbe durch 4 Züge in jeder Richtung zu bewältigen gewesen wäre, und es war die Einrichtung so getroffen, dass alle Züge der Personenbeförderung und Güterbeförderung gleichzeitig dienten.

Diese Voraussetzung erwies sich auch für die Zeiten des schwächeren Verkehrs, im Winter und namentlich, solange durch Schneefall die Holzzufuhr gehindert ist, als zutreffend. Dagegen entwickelte sich in der Sommerzeit, besonders in den Reiseumaten ein so lebhafter Personenverkehr, dass häufig die ganze Zugbelastung und ständig ein so grosser Theil derselben für den Personenverkehr nutzbar gemacht werden musste, dass die Abfuhr der Güter mit den fahrplanmässigen Zügen nicht mehr bewältigt werden konnte und nach Bedarf besondere Güterzüge eingelegt werden mussten. Auch mussten an Sonn- und Feiertagen Sonder-Personenzüge gefahren werden, um den Andrang der Sonntags-Ausflügler zu bewältigen. So sind denn auch auf der Höllenthalbahn reine Personenzüge, gemischte Züge und reine Güterzüge zu fahren.

Für die am meisten zur Ausführung kommenden gemischten Züge ist die Ordnung der Fahrzeuge so bestimmt worden, dass hinter der Locomotive zunächst die Güterwagen, sodann der zugleich als Schutzwagen dienende Gepäck- oder Postwagen und hierauf die Personenwagen folgen; während bei Vorhandensein von Post- und Gepäckwagen der zweite dieser Wagen den Schluss bildet. Die Einschlebung der Güterwagen zwischen die Personenwagen und die Locomotive ist deshalb erforderlich, weil die meisten der zu befördernden Güterwagen solche der Haupt-

bahnen sind, die daher weder mit Zahnradbremse noch mit Schmidbremse ausgerüstet sind. Aus Gründen der Sicherheit bestimmen aber die Vorschriften über die Einstellung der Bremsen, (worauf weiter unten näher eingegangen werden wird), dass am Schlusse des Zuges stets ein oder mehrere Wagen mit Zahnradbremse zu gehen haben, und es müssen deshalb bei der Bergfahrt die mit Zahnradbremse versehenen Personenwagen und Gepäckwagen den Schluss des Zuges bilden. Bei der Thalfahrt befinden sich ausserdem vielfach Langholzsendungen unter der Güterabtheilung, welche hinter die Personenwagen zu stellen, zu gefährlich erschien.

Durch diese Zwischenschaltung der Güter-Abtheilung zwischen die Locomotive und die Personen-Abtheilung ist es freilich, was hier eingeschaltet werden möge, unmöglich geworden, die Personenwagen mit Dampf zu beheizen und eine mit Luft betriebene durchgehende Bremse anzuwenden. Es wurde, um den Gebrauch der Westinghouse-Bremse möglich zu machen, in Erwägung gezogen, abnehmbare Rohrleitungen an den Güterwagen anzubringen, allein mit Rücksicht auf die grosse Längenverschiedenheit der Wagen und namentlich der Langholzsendungen, und auf die Umständlichkeit bei Aus- und Einstellung von Wagen auf Unterwegsstationen musste davon abgesehen werden.

So blieb nichts übrig, als für die Erwärmung der Personenwagen Ofenheizung und als durchgehende Bremse eine mit Leinenzug zu bedienende Brems-Einrichtung zu wählen. Die damals noch neue Schmid'sche Bremse wurde aus dem Grunde der schon länger angewendeten Heberlein'schen Bremse vorgezogen, weil erstere eine wesentliche Verbesserung der letzteren darstellt.

Die Bildung reiner Personenzüge geschieht in einfachster Weise so, dass hinter der Locomotive zunächst der Post- oder Packwagen, hierauf die Personenwagen und am Schluss bei Vorhandensein von Post- und Packwagen der zweite dieser Wagen folgt. Dabei muss nur darauf geachtet werden, dass die Wagen mit und ohne Zahnradbremse gleichmässig im Zuge vertheilt sind und am Schlusse stets ein Zahnradwagen geht.

In reinen Güterzügen folgt auf die Locomotive gewöhnlich ein gedeckter Güterwagen mit Zahnradbremse und hierauf folgen die gewöhnlichen Güterwagen, von welchen der Schlusswagen mit Bremse versehen sein muss. Die Reibungsstrecken überfährt der Zug in dieser Zusammensetzung; für die Fahrt über die Zahnradstrecke wird in beiden Fahrrichtungen als Schlusswagen einer der offenen Güterwagen mit auf 2 Zahnräder wirkender Zahnradbremse eingestellt; diese Wagen laufen daher gewöhnlich nur auf der Zahnradstrecke und werden deshalb auch nur in Ausnahmefällen mit Gütern, gewöhnlich garnicht oder nur mit Dienstgütern bezw. Geräthen beladen.

Die Zahl der in allen Zügen mitgeführten und bedienten gewöhnlichen (auf die Wagenräder wirkenden) Bremsen muss so gross sein, dass auf der Strecke

Freiburg-Littenweiler	unter je 5
Littenweiler-Hirschsprung	" " 4
Hirschsprung Hinterzarten	" " 2
Hinterzarten-Neustadt	" " 5

laufenden Achsen eine Bremsachse sich befindet, deren Bremse auch wirklich bedient wird.

Auf der Zahnradstrecke Hirschsprung-Himmelreich muss ausserdem mindestens die Hälfte des Gesamtgewichts des Wagenzuges (ausschliesslich der Locomotive) auf den gebremsten Achsen ruhen, und wenn dies nicht der Fall ist, eine Bremse mehr bedient werden. Ferner müssen auf dieser Strecke in Zügen mit Personenbeförderung mindestens die Hälfte der Wagen mit Zahnradbremsen ausgerüstet und diese bedient sein, wobei übrigens, wenn der Zug aus mindestens 5 Wagen oder einer grösseren ungeraden Zahl von Wagen besteht, ein Wagen ausser Betracht bleiben kann.

Bei Zügen, welche ausschliesslich der Güter- und Thierbeförderung dienen, genügt es, wenn die Hälfte des Gesamtgewichtes des Wagenzuges mit den gewöhnlichen Bremsen gebremst und am Schlusse des Zuges zwei Wagen mit je einem gebremsten Zahnrad oder ein Wagen mit zwei gebremsten Zahnradern geführt wird.

Bei gemischten Zügen und solchen mit reiner Personenbeförderung haben gewöhnlich alle Personen-, Post- und Gepäckwagen Schmidbremse; und es werden die Schmidbremsen der vorderen Zughälfte von der Maschine aus, die der hinteren Zughälfte von einem auf der Plattform des hintersten Personenwagens oder im Packwagen befindlichen Bremshaspel aus durch einen Bremser bedient; die Zahnradbremsen sind sämmtlich nur für Handbedienung eingerichtet und werden den auf dem Zuge befindlichen Bediensteten besonders zugewiesen.

Die sämmtlichen Schmidbremsen eines Zuges von einem Haspel aus zu bedienen, hat sich als nicht zweckmässig erwiesen, weil dabei die Wirkung der einzelnen Bremsen zu ungleichmässig auftritt und leicht Zuckungen im Zuge eintreten.

Bei den nur der Güter- und Thierbeförderung dienenden Zügen sind selten mehrere mit Schmidbremse versehene Wagen vorhanden; gegebenen Falls werden sie je nach der Stellung vorn oder hinten im Zuge von der Locomotive aus oder vom Schlusswagen aus bedient; gewöhnlich aber werden die einzelnen Bremsen mit Bremsern besetzt. Auch der auf der Zahnradstrecke zu führende Schlusswagen wird von einem Bremser von der Hand bedient; seine Schmidbremse kann aber mit den übrigen im Zuge etwa vorhandenen Schmidbremsen verbunden werden.

Zum Anhalten der Züge auf den Stationen wird, wenn vorhanden, die Schmidbremse verwendet, indem sowohl von der Maschine als vom Schlusswagen aus die Leine nachgelassen wird. Zur Regelung der Geschwindigkeit bei der Fahrt im Gefälle dienen die Gegendruckbremsen der Locomotive, sowie die gewöhnlichen Bremsen, welche letztere hierzu je nach der Zusammensetzung des Zuges von Hand oder mittelst der Schmid'schen Einrichtung bedient werden.

Die an den Wagen angebrachte Zahnradbremse, sowie die an der Locomotive vorhandene, auf die Zahnräder wirkende Spindelmehrbremse werden dagegen nur zum Anhalten im Falle der Noth, sowie zum Festhalten des Zuges, wenn er aus irgend einem Grund auf der Zahnradstrecke hat zum Stillstand gebracht werden müssen, benutzt.

Durch die geschilderte Zusammensetzung und Ausrüstung der Züge mit Bremsen ist die Sicherheit gewonnen, dass auch im Falle des Abreissens eines in der Bergfahrt begriffenen

Zuges ein Abrollen des losgerissenen Zugtheiles nicht erfolgen kann, und es kann deshalb ohne Bedenken auch auf der Zahnradstrecke die Locomotive an der Spitze des Zuges bleiben. Denn am Schlusse des Zuges bzw. in dem losgerissenen Zugtheil befinden sich unter allen Umständen eine genügende Zahl von bedienten Zahnradbremsen, um den Zugtheil allein damit zum Stillstand zu bringen; ausserdem aber sind auch noch die gewöhnlichen Bremsen vorhanden, welche bei Personen- und gemischten Zügen, sofern bei dem Abreissen des Zuges auch die Bremsleine mit abreisst, selbstthätig in Wirksamkeit treten, oder doch, wenn die Zugtrennung an einem Punkt eintritt, über den die Bremsleine nicht hinweggeht, mittelst der Schmid'schen Einrichtung sofort alle von einem Bremser in Thätigkeit gesetzt werden können, der sich stets bei dem Bremshaspel aufhält und während der Fahrt keine sonstigen Geschäfte zu verrichten hat. Bei reinen Güterzügen muss allerdings die Bedienung aller Bremsen auch in diesem Nothfall von Hand erfolgen; wenn man aber berücksichtigt, dass bevor das Abrollen eines abgerissenen Zugtheiles beginnt, erst die Aufwärtsbewegung aufhören muss und dann sehr allmählich dies Ingangkommen abwärts eintritt, so erhellt, dass genügend Zeit bleibt die Bremsen zu schliessen.

Besondere, sorgfältig angestellte Versuche haben den Beweis geliefert, dass dies ohne Schwierigkeit möglich ist und dass auch die Bremsen die nöthige Hemmungskraft auszuüben im Stande sind. Es wurde dabei festgestellt, dass eine einzige Zahnradbremse mit einem Zahnrade genügt, um eine Zugsabtheilung von 55000 kg auf einer im Gefälle von 55‰ liegenden Geraden sicher festzustellen, mit beliebiger Geschwindigkeit bis zu 15 km hinabzulassen und aus einer Geschwindigkeit von 12 km auf 50 m Weglänge zum Stillstand zu bringen, während mittelst einer Zahnradbremse, die auf 2 Zahnräder wirkt, in einer geraden Gefällstrecke von 55‰ Neigung eine Zugsabtheilung von 110000 kg (11 Wagen) aus 12 km Geschwindigkeit auf 50 m und ein Zug von 152000 kg (Locomotive und 11 Wagen) aus 8 bis 10 km Geschwindigkeit auf etwas grössere Weglänge zum Stillstand gebracht wurde. Es wurde dabei besonders beobachtet und festgestellt, dass auch bei Anwendung der stärksten Bremswirkung die Abwicklung der Zahnräder auf der Zahnstange völlig sicher und regelmässig erfolgt und keinerlei Bestreben zum Aufsteigen der Radzähne an den Stangenzähnen auftritt, sowie dass die Bremstrommeln der Zahnräder sich nicht zu stark erhitzen.

Auf die sonstigen Betriebs-Vorkehrungen und -Vorgänge soll hier nicht weiter eingegangen werden, weil sie keine Besonderheit gegenüber anderen Bahnen bieten. Nur ist noch das Verfahren zu schildern, welches auf den Stationen Hirschsprung, Posthalde und Hinterzarten bei der Einfahrt in die Zahnstange eingehalten wird.

Während sich anderwärts zur Vermeidung zu starker Abnutzung der Einfahrzungen als nöthig erwiesen hat, schon vor der Einfahrt in die Zahnstange die Zahnradmaschine in langsamen Gang zu setzen, ist dies Verfahren bei der Höllenthalbahn nicht nöthig oder gebräuchlich und sogar verboten, um zu vermeiden, dass bei zu starker Dampfaufgabe die Zunge nach unten gestossen wird und Umhauen der Zahnräder eintritt.

Vielmehr fährt die Locomotive bei stillstehender Zahnradmaschine unter alleiniger Wirkung der Reibungsradschmaschine mit einer Geschwindigkeit von 6 bis 7 km in die Zahnstange hinein. Die Zähne des Zahnrades werden von denjenigen der Einfahrzunge ergriffen und in der bekannten Weise eingekehrt, wie sie auf Seite 242/43 im Jahrgang 1888 des Organs beschrieben ist.

Sobald die Locomotive den 15^m oberhalb des Endes der festen Zahnstange aufgestellten Signalstock erreicht hat, giebt der Führer Dampf auf die Zahnradmaschine und nunmehr arbeiten beide Maschinen zusammen und der Zug wird in die regelmäßige Fahrgeschwindigkeit gebracht. Die Einkehrung der Wagenzahnäder erfolgt in der gleichen Weise.

Bei der Ausfahrt aus der Zahnstange wird an dem 15^m vor dem Ende der festen Zahnstange stehenden Signalstock der Dampf der Zahnradmaschine abgestellt, bezw. bei der Thalfahrt die durch die Bremswirkung erzeugte Pressluft abgelassen und die Steuerung auf Vorwärtsgang gestellt, worauf der Zug ohne weiteres Zuthun über die bewegliche Zunge aus der Zahnstange herausfährt.

Ueber den Brennmaterial- und Wasser-Verbrauch der Loco-

motiven sind aus Mangel an Zeit bis jetzt genaue Versuche noch nicht angestellt worden; die schätzungsweise Beobachtung im gewöhnlichen Betriebe hat ergeben, dass für eine Fahrt Freiburg-Neustadt-Freiburg mit einem Zuge von 100 t Gewicht und das erforderliche Anheizen und Verschieben am Bahnhofs, sowie den Aufenthalt in Neustadt ungefähr 1000 kg Kohlen und 9 cbm Wasser gebraucht werden. Davon entfallen auf die Fahrt von Freiburg nach Hirschsprung ungefähr 400 kg Kohlen und 3,5 cbm Wasser, auf die Fahrt von Hirschsprung nach Hinterzarten ungefähr 350 kg Kohlen und 3 cbm Wasser; in jener Gesamtziffer des Wasserverbrauches ist auch der Verbrauch an Einspritzwasser für die Gegendruckbremse enthalten, der ungefähr 500 Liter beträgt.

Schliesslich möge noch erwähnt werden, dass sämtliche Betriebsmittel einschliesslich der Vorrichtung zur Langholz-Verladung nach den Entwürfen und Angaben und unter der Leitung des Verfassers ausgeführt und in den Betrieb eingestellt sind. Die Locomotiven sind von der Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe, die Wagen von der Wagenbau-Anstalt von Schmieder & Mayer in Karlsruhe erbaut worden.

Die Verbund-Güterzug- und Personenzug-Locomotive der preussischen Staatsbahnen.

Von Pirsch, Königlicher Regierungs-Baumeister zu Hannover.

(Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XXX, XXXI u. XXXII.)

In den früheren Jahrgängen*) brachte das Organ ausser den Beschreibungen und Zeichnungen der Verbund-Omnibuszug- und Schnellzug-Locomotive verschiedene Berichte des Königl. Eisenbahn-Bauinspectors v. Borries über die Verbund-Güterzuglocomotiven der preussischen Staatsbahnen.

Da den Herausgebern der Zeitschrift inzwischen mit ministerieller Genehmigung die Zeichnungen der letztgenannten Locomotive, sowie der Normal-Verbund-Personenzuglocomotive zur Verfügung gestellt wurden, können sie auch diese dem Leserkreise vorlegen, und ich habe es auf Ersuchen gern übernommen die bezüglichen Erläuterungen hinzuzufügen.

Wenn ich hierbei einige der bereits gemachten Angaben wiederhole, so erbitte ich dieserhalb im Voraus die Nachsicht der Leser; doch wurde ich von der Absicht geleitet, ihnen möglichst vollkommene Beschreibungen zu geben und sie der Mühe des Nachschlagens zu entheben.

Allgemeines.

Die hier zu besprechenden Verbund-Locomotiven schliessen sich, wie schon aus einer oberflächlichen Betrachtung der bezüglichen Zeichnungen Taf. XXX, XXXI und XXXII hervorgeht, den Normalien der preussischen Staatsbahnen eng an. Das Untergestell und der Kessel sind denselben ganz ähnlich, und die Dampfmaschinen mit den Dampfleitungen haben nur die, durch die Verbundanordnung bedingten Abänderungen er-

fahren. Diese bestehen in erster Linie in der Verwendung zweier, ungleich grosser Dampfzylinder und in der Einschaltung eines Verbinders und eines Anlassventiles zwischen die beiden Cylinder. Des besseren Aussehens wegen haben letztere gleiche Bekleidungen erhalten.

Die Wirkungsweise des Dampfes ist bei beiden Locomotiven dieselbe. Der Dampf tritt durch den Dampfregler und das Einströmungsrohr in den rechten (kleinen) Cylinder, leistet hier einen Theil der Gesamtarbeit; geht dann durch den Ausströmungschanal in den Verbinder, durch das geöffnete Anlassventil und den Schieberkasten in den linken (grossen) Cylinder, arbeitet hier wiederum und entweicht durch das Ausströmungsrohr in den Schornstein.

Bei dieser Arbeitsweise würde der Dampf im Augenblicke des Anfahrens nur in den Hochdruckcylinder eintreten können. Steht der Kolben desselben in einem der Todtpunkte, oder ist die Einströmungsöffnung verdeckt, so wird sich die Locomotive nicht bewegen. Diesem Uebelstande abzuweichen, also das Anfahren bei jeder Kurbelstellung zu gestatten, ist der Zweck des Anlassventiles.

Das Anlassventil, Patent von Borries, hat in seiner neuesten Ausführung das auf Taf. XXXI Fig. 10—14 gezeichnete Aussehen. Es ist für die Güterzug- und Personenzuglocomotive annähernd gleich und soll deshalb hier vorweg besprochen werden.

In einem gusseisernen Ventilkörper mit Rohranschlüssen, von denen der Eine zum Verbinder und der Andere zum Schieberkasten des grossen Cylinders führt, befindet sich ein wagrecht verschiebbares Tellerventil, welches den Verschluss der 160^{mm}

*) Vergl. Jahrg. 1880, S. 220; 1883, S. 146/190; 1885, S. 151; 1887, S. 16.

weiten Oeffnung zum Verbinder bezweckt. Die Führung des Ventiles erfolgt mittels eines Rothgusscylinders in einer Bohrung des Ventildeckels. Auf der Rückseite des Rothgusstellers sitzt ein Bund, welcher hinter die Köpfe zweier, ebenfalls im Ventildeckel geführter Stahlkolben von 14^{mm} Durchmesser greift. Winkelrecht zu den Führungen der Stahlkolben, die den Zweck haben, das Tellerventil beim Anfahren zu schliessen, sind Bohrungen von 12^{mm} Weite angebracht, die bei geschlossenem Tellerventile frei gelegt sind. Sie stehen durch die Führungen, den halbringförmigen Canal im Ventildeckel und ein 25^{mm} weites Kupferrohr mit dem Kreuzrohre in Verbindung.

Die Wirkungsweise dieses Ventiles ist vollkommen selbstthätig. Wird der Dampfregler geöffnet, so tritt Frischdampf aus dem Kreuzrohr in den Schieberkasten des kleinen Cylinders und auf dem eben angegebenen Wege, nachdem er die Stahlkolben zurückgedrückt und das Ventil geschlossen hat, auch in den Schieberkasten des grossen Cylinders. Beide Cylinder erhalten also beim Anfahren Dampf von entsprechender Spannung.

Ist die Spannung des Dampfes im Verbinder durch Zuführung des Abdampfes vom kleinen Cylinder nach einigen Kolbenhüben derartig gewachsen, dass er, auf das Tellerventil drückend, die kleinen Kolben mit dem darauf wirkenden Dampfdrucke zurückdrängt, so wird sofort der Frischdampfeintritt zum grossen Cylinder abgesperrt und der Abdampf des kleinen Cylinders gelangt zur Wirkung.

Bemerkenswerth ist bei dieser Anfahrvorrichtung, dass der in den Niederdruckcylinder eintretende Frischdampf vom Verbinder abgeschlossen wird und nicht schädlich als Gegendruck auf den Kolben im kleinen Cylinder wirken kann.

Um das Spielen des Ventiles, welches sehr leicht beweglich sein muss, während der Fahrt mit ganz geringen Füllungen (Thalfahrten) zu verhindern, wird in letzter Zeit die auf Taf. XXXII Fig. 1 bis 3 dargestellte Klinkvorrichtung zum Festhalten des Ventilkörpers angewandt. Die Einschaltung der Klinke erfolgt vom Führerstande aus.

Die Erfahrungen, welche seit Jahren durch Versuche und genaue Aufschreibungen mit diesen Locomotiven gemacht wurden, sprechen sehr zu Gunsten der Verbund-Anordnung. Sie haben den gewöhnlichen Locomotiven gegenüber folgende Vorzüge:

- 1) Geringer Kohlen- und Wasserverbrauch.
- 2) Grössere Leistungsfähigkeit, bedingt durch die bessere Ausnutzung der Dampfausdehnung.
- 3) Erhebliche Minderung des Funkenauswurfes.
- 4) Ruhiger, gleichmässiger Gang.

Dem gegenüber haben sich die Nachtheile geltend gemacht, dass:

- 1) Die Beschaffungskosten grösser sind, als die der gewöhnlichen Normal-Locomotiven,
- 2) die Führer der Personenzuglocomotive mit einer ungewohnten Steuerungseinrichtung zu thun haben,
- 3) eine grössere Anzahl von Ersatzstücken vorrätzig zu halten ist.

Da der Unterschied in den Beschaffungskosten nach Tilgung der Modellunkosten u. s. w. nicht mehr erheblich sein wird, so dürfen mit Rücksicht auf die bedeutenden Ersparnisse, welche

mit diesen Locomotiven beim Betriebe gemacht werden, die letztgenannten Nachtheile gern mit in den Kauf genommen werden.

Die Verbund-Güterzug-Locomotive.

(Taf. XXXI Fig. 1—9.)

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Durchmesser des rechten Cylinders . . .	=	460 mm
Durchmesser des linken Cylinders . . .	=	650 "
Querschnittsverhältnis der Cylinder etwa . . .		1:2
Entfernung von Mitte bis Mitte Cylinder . . .	=	2030 mm
Kolbenhub	=	630 "
Triebraddurchmesser	=	1330 "
Radstand von Vorder- bis Mittelachse . . .	=	2000 "
Radstand von Mittel- bis Hinterachse . . .	=	1400 "
Gesamtradstand	=	3400 "
Gesamtlänge ohne Buffer	=	8113 "
Lichter Abstand der Rahmen	=	1240 "
Länge des Rundkessels	=	4340 "
Länge des Feuerbüchsmantels	=	1750 "
Anzahl der Siederohre	=	180
Lichter Durchmesser der Siederohre . . .	=	45 mm
Heizfläche der Siederohre	=	113,3 qm
Heizfläche der Feuerkiste	=	7,7 "
Gesamtheizfläche	=	121 qm
Rostfläche	=	1,53 qm

Die Belastung vertheilt sich wie nachstehend angegeben:

Achse	Leer t			Betriebsfähig t		
	links	rechts	zusammen	links	rechts	zusammen
Vorder-	5,86	5,76	11,62	6,30	6,30	12,60
Mittel-	5,75	5,65	11,40	6,39	6,44	12,83
Hinter-	5,15	5,23	10,38	6,44	6,39	12,83
Gesammtgewicht	33,40			38,26		

Das Untergestell der Locomotive ist sechsräderig. Es hat 3 gekuppelte Treibachsen, deren Achsbüchsen den Normalien entsprechen. Die Federn der Vorder- und Treibachse sind durch 2 ungleicharmige Seitenhebel und die der Hinterachse durch einen Querhebel verbunden.

Die Rahmen liegen innerhalb der Räder; sie haben zur Sicherung ihrer gegenseitigen Lage ausser dem Kopfstücke und dem Zugkasten zwischen den Cylindern zwei senkrechte Blechverbindungen, zwischen den Gleitbahnträgern einen Kesselträger und zwischen der Mittel- und Hinterachse eine Querverbindung erhalten, welche gleichzeitig als Hebelträger dient. An der Feuerbüchrückwand befindet sich ein Knaggen, der in eine entsprechende Vertiefung des Zugkastens hineinragt und letzteren am seitlichen Schwanken verhindern soll.

Der Kessel, welcher an der Rauchkammer fest mit dem Rahmen verbunden, und an der Feuerbüchse gleitbar gelagert ist, arbeitet mit 12 at Ueberdruck.

Der Feuerbüchsmantel besteht aus Schweisseisen; die Feuerbüchse aus Kupfer. Die Verbindung beider erfolgt mittels des Grundringes und Feuerthürringes. Zur Verankerung werden schweisseiserne bzw. kupferne Stehholzen verwandt.

Abweichend von den üblichen Bauarten, fällt bei der auf Taf. XXXII Fig. 4 u. 5 dargestellten, bei hiesiger Eisenbahndirection mehrfach ausgeführten Feuerthüranordnung, der Thüring gänzlich fort. Die Rückwand des Feuerbüchsmantels und der Feuerbüchse sind an der Oeffnung stark nach aussen gekümpelt und durch Nietung verbunden. Zum Schutze gegen die Flamme legt sich über den inneren Nietenkranz ein gusseiserner Ring, der an dem Thürrahmen mittels Schrauben befestigt ist. Die angestrebten Verbesserungen, Erhaltung der Niete und gute Dichtung durch kurze Niete, haben sich im Gebrauche bereits als wirklich erreicht erwiesen.

Der Langkessel wird aus drei cylindrischen Schüssen hergestellt, deren Längsnähte oben liegen. Auf dem mittleren derselben befindet sich der Dom.

Die Siederohre liegen wagerecht und werden hinten um 6 mm eingezogen, vorn um 2 mm aufgetrieben.

Die Rauchkammer ist behufs Unterbringung des Verbinders 50 mm länger als bei der Normal-Locomotive.

Der Schornstein ist in seiner engsten Stelle 350 mm, an der Mündung 500 mm weit. Rost und Aschkasten entsprechen den Normalien.

Die Dampfmaschine ist bei den Cylindern und den Gradführungen fest mit den Rahmen verbunden. Die Cylinder liegen in einer Neigung 1:40 nach hinten, ausserhalb der Rahmen vor der Vorderachse. Ihre lichten Durchmesser sind rechts 460, links 650 mm. Für Neubeschaffungen ist in Aussicht genommen sie auf 480 und 680 mm zu erhöhen. Da die Steigungen dann mit geringeren Füllungen gefahren werden können, so hofft man noch weitere Dampf- und Kohlenersparnisse zu erzielen.

Zwischen den Cylindern in der Rauchkammer liegt der, den Dampfrohren entsprechend gebogene Verbinder. Er besteht aus einem Rohre von 200 mm Weite, zu dessen Herstellung früher Kupfer verwendet wurde, während man jetzt Schweisseisen dazu nimmt.

Die Regelung der Dampf Wirkung geschieht durch Allansche Taschensteuerung mit gekreuzten Stangen. Die doppelarmigen Hebel auf der Steuerwelle sind gleichlaufend gestellt. Die Hängestangen sind ungleich lang hergestellt und so bemessen, dass beim Vorwärtsgange der Locomotive einer Füllung von 30% im kleinen Cylinder, eine solche von 40—50% im grossen Cylinder entspricht. Bei ausgelegter Steuerung ist in jedem Cylinder bei Vor- und Rückwärtsgang etwa 75% Füllung. Die Dampfvertheilung erfolgt rechts durch einen gewöhnlichen Muschelschieber, links durch einen Canalschieber (Taf. XXXII, Fig. 6 u. 7). Der Voreilungswinkel ist 30°; die Excentricität 64 mm; die Höhe der Schiebercanäle rechts 400, links 500 mm.

Die Bauanstalt von Henschel & Sohn in Cassel hat kürzlich die auf Taf. XXXII, Fig. 8—10 angegebene Steuerungsanordnung ihres Ingenieurs Herrn Kuhn vorgeschlagen, die der eben beschriebenen ganz ähnlich ist und bezweckt, dass die Locomotiven bei Vor- und Rückwärtsgang mit gleichem Vor-

theile arbeiten. Dies wird der Fall sein, wenn die Füllungsgrade für ein und denselben Cylinder für Vor- und Rückwärtsgang gleich sind. Um dies zu erreichen, hat die Steuerwelle aufgeschweisste Hebel erhalten, von denen der rechtsseitige nach Art einer Coullisse ausgebildet ist. In letzterer bewegen sich zwei Steine, die den Hängeschienen als Aufhängepunkte dienen und an die zwei Lenkerstangen angreifen.

Wird die Steuerung ausgelegt, so bewegen sich die Gleitsteine in Bögen, die den, von den Hebeln der Steuerwelle beschriebenen Bögen entgegengesetzt sind. Hierdurch ändern sich bei verschiedenen Füllungsgraden auf der rechten Seite die Hebellängen, während sie auf der linken Seite gleich bleiben. Wie weit durch diese Anordnung der vorgenannten Bedingung entsprochen wird, geht aus der nachstehenden Tafel hervor, in welcher die bei einem Holzmodelle gefundenen Ergebnisse vergleichsweise mit denjenigen der gewöhnlichen Allan-Steuerung zusammengestellt sind:

Füllungsgrade.

Gewöhnliche Steuerung Allan				Abgeänderte Steuerung Kuhn			
Vorwärts		Rückwärts		Vorwärts		Rückwärts	
Kleiner Cylinder	Grosser Cylinder	Kleiner Cylinder	Grosser Cylinder	Kleiner Cylinder	Grosser Cylinder	Kleiner Cylinder	Grosser Cylinder
0,10	0,19	0,11	0,06	0,10	0,12	0,10	0,11
0,20	0,32	0,20	0,12	0,20	0,24	0,20	0,27
0,31	0,43	0,31	0,21	0,30	0,40	0,30	0,34
0,42	0,51	0,40	0,32	0,40	0,50	0,40	0,50
0,50	0,59	0,50	0,43	0,50	0,58	0,50	0,60
0,60	0,65	0,60	0,55	0,60	0,66	0,60	0,68
0,70	0,74	0,70	0,67	0,70	0,70	0,70	0,75
0,80	0,82	0,80	0,78	0,80	0,80	0,80	0,80

Bemerkt sei noch, dass Herr Kuhn auch für die Steuerungen von Gooch, Stephenson und Heusinger v. Waldegg ähnliche Abänderungen in Vorschlag gebracht hat.

Zur Schonung der Laufachsradsreifen erhalten die zuletzt in Auftrag gegebenen Verbund-Güterzuglocomotiven Wasserschmierung, die durch einen kleinen, am Kessel angebrachten Bläser erfolgt.

Bezüglich der Leistungen des Kohlenverbrauches u. s. w. ist im Vergleiche mit den Normal-Güterzuglocomotiven Folgendes zu sagen:

Die bewegte Achsenzahl ist, wagerechte Strecke vorausgesetzt, bei 30 km Geschwindigkeit um 7,1% grösser.

Der Kohlenverbrauch ist 9,4 bis 22%, der Wasserverbrauch 11 bis 13% und die Unterhaltungskosten sind etwa 7% geringer.

Die Beschaffungskosten für Locomotive und Tender waren in den letzten Jahren folgende:

1886 = 28 646 M.

1887 = 26 500 M.

1888 = 33 980 M.

Die Normal-Verbund-Personenzuglocomotive.

(Taf. XXX Fig. 1—10.)

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Durchmesser des rechten Cylinders . . .	= 420 mm
Durchmesser des linken Cylinders . . .	= 600 «
Querschnittsverhältnis der Cylinder etwa . . .	1:2
Entfernung von Mitte bis Mitte Cylinder . . .	= 2040 mm
Kolbenhub	= 580 «
Triebraddurchmesser	= 1730 «
Laufraddurchmesser	= 1130 «
Radstand von Vorder- bis Mittelachse . . .	= 2700 «
Radstand von Mittel- bis Hinterachse . . .	= 2300 «
Gesamtradstand	= 5000 «
Gesamtlänge ohne Buffer	= 7737 «
Lichter Abstand der Rahmen	= 1240 «
Länge des Rundkessels	= 3702 «
Länge des Feuerbüchsmantels	= 2050 «
Anzahl der Siederohre	= 197
Lichter Durchmesser der Siederohre . . .	= 41 «
Heizfläche der Siederohre	= 96,43 qm
Heizfläche der Feuerkiste	= 6,8 «
Gesamtheizfläche	= 103,23 «
Rostfläche	= 1,87 «

Die Belastung vertheilt sich in nachstehend angegebener Weise:

Achse	Leer t			Betriebsfähig t		
	links	rechts	zusammen	links	rechts	zusammen
Vorder-	5,49	5,49	10,98	6,29	6,29	12,58
Mittel-	5,98	5,98	11,96	6,64	6,63	13,27
Hinter-	6,23	6,23	12,46	6,59	6,59	13,18
Gesammtgewicht	35,40			39,03		

Das Untergestell der Locomotive ist 6rädertig. Es hat 2 gekuppelte Treibachsen und eine Laufachse, deren Achsbüchsen den Normalien entsprechen. Bei den zuletzt in Auftrag gegebenen Locomotiven wurden von hiesiger Eisenbahn-Direction je zwei, nach den Angaben des Herrn v. Borries angeordnete Laufachslager mit grosser Beweglichkeit vorgesehen. Dieselben können einerseits um einen, unter der Achse liegenden Punkt in der Ebene der Rahmen pendeln, andererseits ist auch ihren Lagerschalen im Lagerkörper eine Drehung um die senkrechte Achse ermöglicht. Beim Durchlaufen eines Bogens sucht die Achse sich nach dem Mittelpunkte zu richten. Das vom Krümmungsmittelpunkte entfernter liegende Lager bewegt sich nach vorn, das andere zurück, und zwar soweit es die Krümmung erfordert, bezw. soweit es der Spielraum des Achsschenkels im Lager gestattet. Das Einstellen der Laufachse in die richtige Lage erfolgt beim Austritte aus dem Bogen in die Gerade durch den Federstift, der bei der Einstellung nach dem Mittelpunkte angehoben wurde und bestrebt ist sich wieder zu senken. —

Auf Taf. XXXII ist in Fig. 11 bis 13 die neueste Anordnung eines solchen Lagers dargestellt. Es besteht aus einem

schweisseisernen Lagerkörper, der in seinem unteren Theile eine senkrechte Bohrung von 280^{mm} Durchmesser hat. In dieser Bohrung sitzt die entsprechend gedrehte Rothgusslagerschale; sie hat an der, dem Achsschenkel zugekehrten Seite flache Rinnen, welche der aufgegossenen Zinnmischung zum besseren Halte gegen seitliche Verschiebung dienen sollen. Die obere Fläche der Lagerschale ist mit einem 10^{mm} hohen Ringe versehen, welcher mit der Bohrung einen Mittelpunkt hat und in einen Hohlring des Lagerkörpers hineinragt. Auf dem wagerechten Stücke des Lagerkörpers liegt eine Rothgussplatte, die behufs Verhinderns seitlicher Verschiebungen einen einspringenden Zapfen erhalten hat. Der Druck auf das Lager erfolgt mittelst einer Stahlplatte vom Federstifte aus. Unterhalb der Lagerschale sitzt der gusseiserne Lagerkasten. Zum Festhalten desselben und zur Verbindung der Backen des Lagerkörpers dient ein schweisseisernes Querstück, welches nach unten einen vierkantigen Ansatz hat. Dieser bewegt sich senkrecht zwischen den Abschnitten eines Cylinders, dessen Achse mit dem Achsschafte gleichläuft. Die Cylinderstücke werden durch am Achshalter-Verbindungsstücke sitzende Klauen am Herausfallen verhindert. Die Achshalter lassen dem Lager in der unteren Hälfte an jeder Seite 10^{mm} Spielraum; in der oberen Hälfte gehen sie keilförmig auseinander. Letzteres hat den Zweck, dem Lagerkörper beim Pendeln um den Mittelpunkt des Achshalter-Verbindungsstückes einen grösseren Spielraum zu gewähren.

Die Achslager bewähren sich bis jetzt zur vollkommenen Zufriedenheit. Die Laufachsen stellen sich bei ruhigem Gange in den Bögen stets vorschriftsmässig ein, wie eine von einem Stift am Lager aufgezeichnete, in Fig. 14, Taf. XXXII, dargestellte Schaulinie zeigt. Die Laufachsradsreifen durchlaufen bis zur Auswechslung wegen Scharflaufens die 2 bis 2,5 fache Wegstrecke wie andere Laufachsradsreifen mit gewöhnlichen Lagern.

Die Federn der Vorder- und Mittelachse des Untergestelles sind durch Winkelhebel und Zugstangen verbunden; die Hinterachse hat besondere Federn.

Die Rahmen liegen innerhalb der Räder. Auch sie werden durch das Kopfstück, den Zugkasten und wagerechte und senkrechte, mit Winkeleisen besetzte Blechplatten versteift.

Der Kessel arbeitet mit 12 at Ueberdruck. Er besteht ebenfalls aus einem Steh- und einem Langkessel, von denen ersterer unten abgeschrägt ist, um Platz für die darunter liegende Hinterachse, welche Triebachse ist, zu gewinnen. Die Siederohre liegen wagerecht. Die Verankerung ist die gewöhnliche. Der Dom sitzt auf dem hinteren Schusse des Langkessels. Die Rauchkammer setzt sich mittels eines schweisseisernen Ringes an den vorderen Kesselschuss an. In ihrem tiefer liegenden Theile ist sie durch eine 5^{mm} starke Blechplatte gegen Verrosten geschützt. Im tiefsten Punkte befindet sich das nach vorn mündende Aschfallrohr, das in der Rauchkammer durch einen schweren gusseisernen Deckel mit Handgriff geschlossen wird. Der Schornstein ist an seiner engsten Stelle 400^{mm} und an der Mündung 520^{mm} weit. Der Kessel ist an der Rauchkammer mittels Stützen fest mit den Rahmen ver-

bunden; an der Feuerkiste ist er verschiebbar gelagert. Rost und Aschkasten entsprechen den Normalien.

Die Dampfmaschine ist mit dem Rahmen fest verschraubt. Die Cylinder liegen ausserhalb derselben und zwar zwischen Vorder- und Mittelachse. Ihre Durchmesser sind 420 und 600 mm, doch sind auch diese für die zu liefernden Locomotiven vergrössert und zwar bis auf 440 bezw. 630 mm.

Die Geradföhrung besteht für jeden Kreuzkopf aus 2 übereinander liegenden Stahlbalken, die mit hervortretenden Gleitflächen versehen sind und nach erfolgter Abnutzung leicht einander genähert werden können. Die Kreuzköpfe sind aus Schweisseisen hergestellt; ihre Schuhe bestehen aus Gruson-Hartguss.

Die Dampfleitung tritt unterhalb des Dampfreglerkopfes aus dem Dome heraus, läuft auf dem Langkessel bis unter den Sandkasten und führt dann nach rechts zum kleinen Cylinder ab. Der Verbinder von 200 mm lichtigem Durchmesser liegt quer über dem Kessel. Er ist zur Vermeidung der Abkühlung letzterem möglichst nahe gelegt, und mit dem Dampfeinströmungsrohr durch ein gemeinschaftliches Bekleidungsblech bedeckt. Das Dampfausströmungsrohr führt zunächst an der linken Seite der Maschine in Höhe des Umganges zur Rauchkammer und

mündet hier mittels eines Blasrohres von 130 mm lichtigem Durchmesser, welches auf 100 mm schwach kegelförmig gedreht ist, in den Schornstein.

Die Dampfvertheilung erfolgt durch die auf Taf. XXX, Fig. 11—17 dargestellte Heusinger'sche Couliissensteuerung mit veränderlicher Dampfausdehnung, die durch eine Gegenkurbel bewegt wird. Die Steuerwelle ruht in 2 Bocklagern quer über dem Langkessel; ihre Couliissenhebel sind unter einem Winkel von 43° so aufgesetzt, dass sich der rechte Hebel bei vorwärts ausgelegter Steuerung und ganz gehobenen Couliissengleitstücken, der linke Hebel bei ganz gesenkten Gleitstücken in wagrechter Stellung befindet. Die Hebelstangen erhalten dementsprechende Längen. Die Steuerung der Locomotive ist derart geregelt, dass beim Vorwärtsgange einem Füllungsgrade von 30% im kleinen Cylinder, ein solcher von 40 bis 50% im grossen Cylinder entspricht. Der Füllungsgrad für die ausgelegte Steuerung ist für Vor- und Rückwärtsgang etwa 75%. Genauer sind die Steuerungsergebnisse in nachfolgender Tafel zusammengestellt. Die Mittelpunktswabweichung der Gegenkurbel ist = 123 mm, der Voreilungswinkel = 0°, die Breite der Schieberkanäle rechts = 320, links = 460 mm.

Zur Beleuchtung der Locomotiven dient Gas. Die Einrichtung wird von der Fabrik von Julius Pintsch geliefert.

Art der Probe: Holzmodell in nat. Gr.	No. des Füllungsgrades.	Rechter kleiner Cylinder.								Linker grosser Cylinder.								
		Voreilung. mm	Grösste Oeffnung des Dampf- eintritt-Canals. mm	Procente vom Kolbenweg während:						der Compression. des Gegen- dampfes.	Voreilung. mm	Grösste Oeffnung des Dampf- eintritt-Canals. mm	Procente vom Kolbenweg während:					
				der Dampf- füllung.	der Expansion.	des Dampf- Austrittes.		der Compression.	der Dampf- füllung.				der Expansion.	des Dampf- Austrittes.		der Compression.	des Gegen- dampfes.	
Hin	Zurück	Hin	Zurück	Hin	Zurück	Hin	Zurück	Hin	Zurück	Hin	Zurück	Hin	Zurück	Hin	Zurück			
Vorwärts 10%	I	2	3	11	42	47	72	27 ¹ / ₄	3/4	vor d. Kolb.	2+2	5+5	22	50	28	71	28 ¹ / ₂	1/2
		2	3	12	40	48	73	26 ¹ / ₄	3/4	hinter	2+2	6+6	24	47	29	72	27 ¹ / ₂	1/2
20%	II	2	5	20	40	40	78	21 ¹ / ₂	1/2	vor	2+2	8+8	32	45	23	76	23 ¹ / ₂	1/2
		2	5	20	40	40	80	19 ¹ / ₂	1/2	hinter	2+2	9+9	35	41	24	77	22 ¹ / ₂	1/2
30%	III	2	7 ¹ / ₂	31 ¹ / ₂	36 ¹ / ₂	33	83	16 ¹ / ₂	1/2	vor	2+2	11+10	41	40	19	81	18 ¹ / ₂	1/2
		2	8 ¹ / ₂	32	35	33	84	15 ³ / ₄	1/4	hinter	2+2	13+10	45 ¹ / ₂	35 ¹ / ₂	19	81	18 ¹ / ₂	1/2
40%	IV	2	11	41	32	27	86	13 ³ / ₄	1/4	vor	2+2	14+10	51	34	15	84	15 ³ / ₄	1/4
		2	12	43	30	27	88	11 ³ / ₄	1/4	hinter	2+2	17+10	53	31	16	85	14 ³ / ₄	1/4
50%	V	2	14 ¹ / ₂	50	28	22	89	11	0	vor	2+2	17+10	56	31	13	87	13	0
		2	17	52	26	22	90	10	0	hinter	2+2	22+5	61	25	14	87	13	0
60%	VI	2	20	60	23	17	92	8	0	vor	2+2	22+5	63	27	10	89	11	0
		2	24	62	21	17	93	7	0	hinter	2+2	29	67	22	11	89	11	0
70%	VII	2	28	70	18	12	94	6	0	vor	2+2	29	70	22	8	91	9	0
		2	33	72	16	12	95	5	0	hinter	2+2	36	74	19	9	91	9	0
Maxim.	VIII	2	36	77	14	9	96	4	0	vor	2+2	34	75	18	7	93	7	0
		2	45	78	12	10	96	4	0	hinter	2+2	45	78	15	7	93	7	0
Rückwärts 60%		2	23	67 ¹ / ₂	18 ¹ / ₂	14	92	8	0	vor	2+2	20+7	64	26	10	87	13	0
		2	21	60	22	18	94	6	0	hinter	2+2	21+6	59	28	13	90	10	0
Maxim.		2	35	79	12	9	94	6	0	vor	2+2	36	79	15	6	92	8	0
		2	32	72	16	12	95	5	0	hinter	2+2	37	74	18	8	94	6	0

Sowohl Locomotiven als auch Tender sind mit Luftdruckbremsen, Anordnung Carpenter, versehen. Die Luftpumpe hat folgende Hauptabmessungen:

Durchmesser des Dampfzylinders	= 140 mm
« « Luftzylinders	= 150 «
Hub der Pumpe	= 288 «

Die Schmierung der Laufachsradsreifen geschieht durch den Abdampf der Luftpumpe, der in engen Röhren fortgeleitet und gegen den Radflansch geblasen wird.

Die Locomotiven bewegen bei 70 km Geschwindigkeit etwa 19,4 Achsen und bei 75 km Geschwindigkeit etwa 19,3 Achsen mehr fort, als die Normal-Personenzuglocomotiven neuester Bau-

art. Der Kohlenverbrauch ist gegen letztgenannte Locomotiven um 10 bis 11 %, der Wasserverbrauch 16 bis 21 % geringer. Ueber die Unterhaltungskosten lassen sich ziffermäßige Angaben noch nicht machen, da die Locomotiven zu kurze Zeit im Betriebe sind, doch werden sie, soweit sich übersehen lässt, diejenigen der gewöhnlichen Personenzuglocomotiven nicht übertreffen.

Die Beschaffungskosten für Locomotive und Tender waren im Jahre	1886 = 28 990 M.
	1887 = 30 655 M.
	1888 = 38 595 M.

Hannover, im August 1889.

Das Verhalten der Gleisbettung in statischer Beziehung nach den Versuchen der Reichseisenbahnen.

Von G. Häntzschel, Kaiserlicher Maschinen-Ingenieur zu Strassburg i. E.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 27 auf Taf. XX und Fig. 1 bis 21 auf Taf. XXXIV.)

Schluss von Seite 141 und 194.

B. Querschwellenoberbau.

Es lag nahe, die Messvorrichtung zur Untersuchung des Langschwellenoberbaues auch zur Untersuchung des Querschwellenoberbaues zu benutzen. Zu diesem Zwecke wurde der Mitnehmerwinkel über der mittleren Querschwelle angeschraubt und die Aufzeichnung der Senkungen dieser Querschwelle beim Vorüberfahren eines Fahrzeuges aufgenommen. Diese Aufzeichnung bezeichnet nun nicht mehr die elastische Linie der Schiene, sondern die Senkung dieser Querschwelle unter den verschiedenen Laststellungen. Ist die Schwellentheilung unter der Schiene eine gleiche und so gewählt, dass die Achsen des Fahrzeuges gleichzeitig über die Querschwellen zu stehen kommen, nimmt man ferner an, dass die Stossverbindung in gleicher Weise wie die durchgehende Schiene wirkt, dass also das Gestänge als ein durchweg gleichartiges zu betrachten sei, so stellt die Aufzeichnung diejenige Senkungslinie der Querschwellen dar, welche entsteht, wenn man das Fahrzeug mit seinen Achsen über die entsprechenden Querschwellen stellt, vorausgesetzt, dass jede Querschwelle sich ebenso verhält, wie die mittlere. Die Annahme, dass sich der Schienenstoss wie das durchgehende Gestänge verhalte, ist allerdings beim Querschwellenoberbau noch weniger zutreffend, als beim Langschwellenoberbau, es zeigt sich, dass insbesondere beim schwebenden Stosse das Auflaufen des ersten Rades auch an der Durchbiegung der Mitte erkennbar ist, und dass sich die Abhebung des Beobachtungspunktes vor Eintreten der Senkung beim Querschwellenoberbau in auffälliger Weise äussert, als beim Langschwellenoberbau. Um diesen Fehler zu verringern, wurde bei den Versuchsgleisen der schwebende Schienenstoss in einen festen verwandelt. Da sich als Versuchsfahrzeug die dreifach gekuppelte Tendermaschine Juno mit nahezu gleichen Raddrücken und gleichen Radständen ($2 \times 1,8^m$) eignete, wurde diese allein zu den Versuchen benutzt und die Schwellentheilung dementsprechend auf $0,9^m$ ge-

legt. Die Schienen waren Stahlschienen Querschnitt XI (Organ 1888, Taf. XXVI, Fig. 10) mit 9^m Länge und einem Trägheitsmomente von 1050 cm^4 ; von Querschwellen wurden 4 Gattungen, eichene mit einem Querschnitte von $14 \times 26 \text{ cm}$ und eiserne des Elsass-Lothringischen Querschnittes 87 (Fig. 1, Taf. XXXIV), sowie des älteren Elsass-Lothringischen Querschnittes (Fig. 3, Taf. XXXIV) und Querschnitt Haarmann (Fig. 4, Taf. XXXIV) untersucht. Trägheits- und Widerstandsmoment dieser Querschnitte ist in der nachfolgenden Ergebnis-Zusammenstellung II angegeben.

Die Holzquerschwellen (Fig. 2, Taf. XXXIV) haben eine Länge von $2,50^m$, die eisernen Querschwellen Querschnitt 87 (Fig. 1, Taf. XXXIV) eine Länge von $2,70^m$, die anderen beiden Querschnitte (Fig. 3 u. 4, Taf. XXXIV) eine Länge von $2,40^m$. Alle Querschwellen sind gerade mit schrägen Unterlagsplatten, ausgenommen die des älteren Querschnittes (Fig. 3, Taf. XXXIV), welche nach der Neigung der Schienen gebogen sind. In der Zeichnung sind diese aber ebenfalls gerade dargestellt.

Durch Eintragen der Querschwellentheilung in die Senkungsaufzeichnungen erkennt man, wie viele der ersteren sich unter der Belastung durch das Fahrzeug noch senken. Ermittelt man nun wie beim Langschwellenoberbau durch Theilung der Länge der Grundlinie in die Fläche jeder einzelnen Senkungslinie die mittlere Senkung y_m und durch Theilung der Stützfläche in die Gesamtlast ΣP den mittleren Druck p_m , dann ist der Werth der Bettungsziffer $C = \frac{P_m}{y_m}$; in diesem Falle ist die Stützfläche das Product der Grundfläche einer Querschwelle mit der Anzahl der unter dem Fahrzeuge sich senkenden Schwellen. Mittels des Verhältnisses der mittleren Senkung zur tiefsten Senkung, welche hier unter einem Rade stattfindet, kann man nun den Druck P bestimmen, welcher

höchstens auf eine Querschwellenhälfte entfällt. Diese Berechnung ist für die erste Reihe von Versuchspunkten neben den Aufzeichnungen (Fig. 13 bis 20, Taf. XXXIV) ausgeführt, für die zweite Reihe sind die Aufzeichnungen nicht wiedergegeben, dagegen ist die Ausrechnung der Drücke P_1 und P_2 in der nachfolgenden Zusammenstellung I mitgeteilt. In den Ansätzen für P_1 und P_2 ist die erste Ziffer die grösste Senkung unter der Mittelachse, welche wegen Abrundung der Einschreibungen in die Aufzeichnungen in der zweiten Decimale nicht überall mit dieser Einschreibung übereinstimmt, die zweite Zahl ist die oberhalb berechnete Bettungsziffer, die dritte die Schwellenbreite, die vierte die ganze Schwellenlänge, alles auf cm als Einheit bezogen. Es wurden an jedem Beobachtungspunkte

zwei Aufzeichnungen genommen und aus der Berechnung beider ist der Mittelwerth gezogen.

In den Fig. 5 bis 12, Taf. XXXIV sind für die erste Versuchsreihe die Durchbiegungen einer Querschwelle unter der auf ihr stehenden Mittelachse der »Juno«, und in den Fig. 13 bis 20, Taf. XXXIV die Senkungen der Schienenlager unter der »Juno« in Zeichnung dargestellt, wie oben erwähnt auch die zugehörigen Ausrechnungen des grössten Druckes P_1 auf eine halbe Querschwelle neben den Aufzeichnungen ausgeführt; die gleichen Ausrechnungen für die zweite Versuchsreihe enthält die folgende Zusammenstellung I. Die Radlasten, Achsstände, Querschwellentheilung sind dieselben wie in der ersten Versuchsreihe.

Zusammenstellung I.

Querschwelle (Taf. XXXIV)	Gesamt-Radlasten kg	Zahl der gesenkten Querschwellen	Tragende Grundfläche einer Querschwelle	Mittlerer Druck auf 1 qcm p_m		Fläche Länge der Aufzeichnung		Mittlere Senkung cm	Bettungs- ziffer C	Grösste Senkung cm	Grösster Druck auf die halbe Schwelle P_2 kg	Mittel aus beiden Versuchs- reihen $\frac{P_1 + P_2}{2}$ kg
				kg	kg	qmm	cm					
Eisen (Fig. 1)	18300	9	24.270	$\frac{18300 \cdot 2}{9 \cdot 24 \cdot 270} = 0,63$	11,6	9,6	$\frac{11,6}{10 \cdot 9,6} = 0,12$	$\frac{0,63}{0,12} = 5,2$	0,205	$\frac{0,205 \cdot 5,2 \cdot 24 \cdot 270}{2} = 3454$	$\frac{3454 + 3240}{2} = 3347$	
" "	"	9	24.270	$\frac{18300 \cdot 2}{9 \cdot 24 \cdot 270} = 0,63$	10,8	8,6	$\frac{10,8}{10 \cdot 8,6} = 0,126$	$\frac{0,63}{0,126} = 5,0$	0,2	$\frac{0,2 \cdot 5 \cdot 24 \cdot 270}{2} = 3240$		
Holz (Fig. 2)	"	10	26.250	$\frac{18300 \cdot 2}{10 \cdot 26 \cdot 250} = 0,56$	19,9	9,1	$\frac{19,9}{10 \cdot 9,1} = 0,22$	$\frac{0,56}{0,22} = 2,5$	0,38	$\frac{0,38 \cdot 2,5 \cdot 26 \cdot 250}{2} = 3025$	$\frac{3025 + 3016}{2} = 3020$	
" "	"	10	26.250	$\frac{18300 \cdot 2}{10 \cdot 26 \cdot 250} = 0,56$	15,3	9,0	$\frac{15,3}{10 \cdot 9,0} = 0,17$	$\frac{0,56}{0,17} = 3,2$	0,29	$\frac{0,29 \cdot 3,2 \cdot 26 \cdot 250}{2} = 3016$		
Eisen (Fig. 3)	"	9	23.240	$\frac{18300 \cdot 2}{9 \cdot 23 \cdot 240} = 0,74$	20,3	8,4	$\frac{20,3}{10 \cdot 8,4} = 0,24$	$\frac{0,74}{0,24} = 3,1$	0,34	$\frac{0,34 \cdot 3,1 \cdot 23 \cdot 240}{2} = 2909$	$\frac{2909 + 2914}{2} = 2912$	
" "	"	9	23.240	$\frac{18300 \cdot 2}{9 \cdot 23 \cdot 240} = 0,74$	18,0	8,0	$\frac{18,0}{10 \cdot 8} = 0,23$	$\frac{0,74}{0,23} = 3,2$	0,33	$\frac{0,33 \cdot 3,2 \cdot 23 \cdot 240}{2} = 2914$		
Eisen (Fig. 4)	"	11	24.240	$\frac{18300 \cdot 2}{11 \cdot 24 \cdot 240} = 0,56$	31,2	11,1	$\frac{31,2}{10 \cdot 11,1} = 0,28$	$\frac{0,58}{0,28} = 2,1$	0,46	$\frac{0,46 \cdot 2,1 \cdot 24 \cdot 240}{2} = 2782$	$\frac{2782 + 2915}{2} = 2848$	
" "	"	11	24.240	$\frac{18300 \cdot 2}{11 \cdot 24 \cdot 240} = 0,56$	28,3	10,9	$\frac{28,3}{10 \cdot 10,9} = 0,26$	$\frac{0,58}{0,26} = 2,2$	0,46	$\frac{0,46 \cdot 2,2 \cdot 24 \cdot 240}{2} = 2915$		
Eisen (Fig. 1) Kleinschlag	"	11	24.270	$\frac{18300 \cdot 2}{11 \cdot 24 \cdot 270} = 0,51$	13,5	11,3	$\frac{13,5}{10 \cdot 11,3} = 0,12$	$\frac{0,51}{0,12} = 4,2$	0,22	$\frac{0,22 \cdot 4,2 \cdot 24 \cdot 270}{2} = 2994$	$\frac{2994 + 3136}{2} = 3065$	
Eisen (Fig. 1) Kleinschlag	"	11	24.270	$\frac{18300 \cdot 2}{11 \cdot 24 \cdot 270} = 0,51$	13,1	11,3	$\frac{13,1}{10 \cdot 11,3} = 0,116$	$\frac{0,51}{0,116} = 4,4$	0,2	$\frac{0,2 \cdot 4,4 \cdot 24 \cdot 270}{2} = 3136$		
Eisen (Fig. 3) Schlacken	"	10	21.240	$\frac{18300 \cdot 2}{10 \cdot 21 \cdot 240} = 0,73$	16,2	10,1	$\frac{16,1}{10 \cdot 10,1} = 0,16$	$\frac{0,73}{0,16} = 4,6$	0,245	$\frac{0,245 \cdot 4,6 \cdot 21 \cdot 240}{2} = 2840$	$\frac{2840 + 2842}{2} = 2841$	
Eisen (Fig. 3) Schlacken	"	10	21.240	$\frac{18300 \cdot 2}{10 \cdot 21 \cdot 240} = 0,73$	15,6	9,7	$\frac{15,6}{10 \cdot 9,7} = 0,16$	$\frac{0,73}{0,16} = 4,6$	0,235	$\frac{0,235 \cdot 4,6 \cdot 21 \cdot 240}{2} = 2842$		
Eisen (Fig. 3) Kleinschlag	"	10	21.240	$\frac{18300 \cdot 2}{10 \cdot 21 \cdot 240} = 0,73$	17,5	9,9	$\frac{17,5}{10 \cdot 9,9} = 0,18$	$\frac{0,73}{0,18} = 4,1$	0,27	$\frac{0,27 \cdot 4,1 \cdot 21 \cdot 240}{2} = 2989$	$\frac{2989 + 2933}{2} = 2961$	
Eisen (Fig. 3) Kleinschlag	"	10	21.240	$\frac{18300 \cdot 2}{10 \cdot 21 \cdot 240} = 0,73$	16,5	9,2	$\frac{16,5}{10 \cdot 9,2} = 0,18$	$\frac{0,73}{0,18} = 4,1$	0,265	$\frac{0,265 \cdot 4,1 \cdot 21 \cdot 240}{2} = 2933$		
Eisen (Fig. 4) Kleinschlag	"	12	24.240	$\frac{18300 \cdot 2}{12 \cdot 24 \cdot 240} = 0,53$	17,1	11,6	$\frac{17,1}{10 \cdot 11,6} = 0,15$	$\frac{0,53}{0,15} = 3,5$	0,265	$\frac{0,265 \cdot 3,5 \cdot 14 \cdot 240}{2} = 2671$	$\frac{2671 + 2695}{2} = 2683$	
Eisen (Fig. 4) Kleinschlag	"	11	24.240	$\frac{18300 \cdot 2}{11 \cdot 24 \cdot 240} = 0,58$	15,8	10,6	$\frac{15,8}{10 \cdot 10,6} = 0,15$	$\frac{0,58}{0,15} = 3,9$	0,24	$\frac{0,24 \cdot 3,9 \cdot 24 \cdot 240}{2} = 2695$		

Die so berechnete Bettungsziffer ist aber etwas zu klein gefunden, weil die Aufnahme der Senkungsaufzeichnung an der Schienenauflage erfolgte, also, da die aufgenommenen Querschwellenaufzeichnungen sämtlich eine Aufbiegung der Enden

zeigen, am tiefsten sich senkenden Punkte der Querschwelle. Die Bettungsziffer ist deshalb noch nach der mittleren Senkung der Querschwellen zu berichtigen.

Die Durchbiegungslinie der Mittelschwelle, unter

der Mittelachse der Locomotive ist an fünf Punkten, den beiden Enden, den beiden Schienenauflegepunkten und der Schwellenmitte bestimmt worden, und zwar geschah diese Bestimmung der Prüfung wegen auf doppeltem Wege:

- 1) durch Aufnahme der Höhenlage dieser fünf Punkte mittels eines feinen Nivellirinstrumentes vor und nach der Belastung;
- 2) durch Messung des Winkels der Aufbiegung der Enden mittels Präcisionslibellen und der Aufbiegung der Mitte gegen die Schienenauflegepunkte mittels Lineal und Schublehre vor und während der Belastung.*)

Die Senkung unter der Schiene wird hierbei der Senkungsaufzeichnung der Querswellen entnommen.

In Fig. 5 bis 12, Taf. XXXIV sind die Verbindungslinien der so ermittelten fünf Punkte als Sehnen der elastischen Linie aufgetragen, welche denselben allerdings nicht ganz genau entsprechen. Die gestrichelten Linien stellen hierbei die nach dem ersten Verfahren, die ausgezogenen Linien die nach dem zweiten ermittelten Senkungswerthe dar.

Die nach der ersten Messungsart zu ermittelnden fünf Punkte wurden in der Weise bestimmt, dass auf die Enden der Schwellen und neben die inneren Fusskanten der Schienen, sowie in die Schwellenmitte kleine Mafsstäbe gestellt wurden, welche von der Ablesung bei unbelasteter Schwelle bis zur Ablesung bei belasteter Schwelle auf der letzteren verblieben. Die Mitten dieser Mafsstäbe standen 15 cm von den Schienenmitten und 9 cm von den Schwellenenden entfernt. Annähernd sind nun die Verbindungslinien der so ermittelten Punkte als Sehnen der elastischen Linie der Querswellen angesehen worden. Der muthmafsliche tiefste Punkt der Linien ist zwar in der Verlängerung der inneren Sehnen als etwas zu tief liegend ermittelt, doch ist der Fehler, wie der Augenschein lehrt, nicht gross.

Indem die mit den Präcisionslibellen, deren Mikrometerschrauben 278^{mm} von einander entfernt standen, ermittelten Neigungen der Enden als Sehnen der elastischen Linie dargestellt wurden, ist deren wirkliche Neigung offenbar etwas zu gross angegeben, der Fehler ist um so bedeutender, je länger das überstehende Ende der Schwelle, je länger also die letztere selbst ist. Diese Messung soll zunächst dazu dienen, die mittlere Senkung der Querschwelle zur Bestimmung der richtigen Bettungsziffer zu ermitteln und hierzu dürfte sie als ausreichend genau betrachtet werden. Die berichtigte Bettungsziffer wird man finden, wenn man die aus der grössten Senkung der Schwellen gefundene Bettungsziffer mit dem Verhältnisse der grössten Durchbiegung zur mittleren Durchbiegung multiplicirt, da anzunehmen ist, dass bei allen Querswellen dieses Verhältnis das gleiche ist. Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in der folgenden Zusammenstellung II in Spalte 17-bis 20 für alle Beobachtungspunkte und zwar für die ausgezogene Durchbiegungslinien also die Ergebnisse der zweiten Messung zusammengestellt. Mittels dieser berichtigten Bettungsziffern wurden

zunehmend unter Voraussetzung gleichmäfsiger Unterstopfung der Querswellen die fünf Punkte der elastischen Linie derselben auf theoretischem Wege ermittelt unter Benutzung der Zusammenstellungen in Dr. H. Zimmermann's »Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues« und die Verbindungslinien der so ermittelten Punkte — auf Tafel XXXIV aufgetragen. Hiernach ergibt sich nun, dass die wirkliche elastische Linie der Querswellen in den meisten Fällen erheblich von derjenigen abweicht, die sich unter der Annahme einer gleichmäfsigen Unterstopfung auf theoretischem Wege ergeben würde, und dass insbesondere die Durchbiegung in der Mitte eine geringere, die Aufbiegung der Enden eine stärkere ist, was also auf eine stärkere Stopfung der Enden hindeutet. Dies ist auch schon dadurch erklärlich, dass die Querswellenenden hauptsächlich vom Kopfe aus gestopft werden; hierdurch wird offenbar eine festere Unterstopfung des Endes bzw. eine Verlegung des Schwerpunktes der Unterstopfung des Endes von der Mitte nach dem Kopfe zu herbeigeführt.

Als Beweis für die Richtigkeit dieser Erklärung können die weiter unten besprochenen Einflüsse des Befahrens angeführt werden, welche aus der Lockerung und Senkung der Schwellenenden auf eine stärkere Belastung dieser schliessen lassen. Die vorerwähnten Abweichungen zwischen Rechnung und Messung heben also die aus der Theorie gezogene Folgerung, dass die gebräuchlichen Querswellen, insbesondere bei zu geringer Länge, sich hauptsächlich auf die ausserhalb der Schienen liegenden Bettungstheile stützen, nicht auf.*)

Das Mafs der Schwerpunktsverlegung lässt sich durch die folgende Betrachtung gewinnen:

Da bei allen Querswellen eine Aufbiegung der Enden stattfindet, so wird man keinen grossen Fehler begehen, wenn man annimmt, dass die Berührende des tiefsten Punktes der elastischen Linie wagerecht liegt; dann kann das Schwellenstück zwischen den Schienen als an beiden Enden wagerecht eingespannter Balken mit gleichmäfsiger Belastung, jedes Ende als Balken an einem Ende wagerecht eingespannt und auf die ganze Länge vorläufig gleichmäfsig belastet betrachtet werden. Aus den Durchbiegungen der Mitte bzw. der Enden ergeben sich dann die auf den Balken ruhenden Lasten, welche in den Spalten 11, 12 und 13 der nachfolgenden Zusammenstellung II eingetragen sind. Die Summe dieser Lasten, Spalte 14, müsste bei gleichmäfsiger Unterstopfung der ganzen Schwellenlänge gleich der Summe der auf der Schwelle ruhenden Last sein, welche aus der Senkungsaufzeichnung berechnet wurde, Spalte 7. Ist diese Summe grösser, wie es in der That in den meisten Fällen zutrifft, so ist das wieder der Beweis, dass die Enden ungleichmäfsig und zwar nach den Enden zu mehr unterstopft waren. Nimmt man nun die Unterstopfung des Mittelstückes der Querschwelle als gleichmäfsig an und zieht die Belastung derselben einmal von der wirklichen Gesamtlast, welche auf der Schwelle ruht, das andere Mal von der aus der Durchbiegung der Schwelle berechneten Summe ab und nimmt man ferner an, dass die Durchbiegung der Enden in geradem Ver-

*) Die Aufnahmen mit dem Nivellirinstrument sowie die Messungen der Aufbiegungswinkel der Enden der Querswellen an einer Seite der Gleise sind von dem Geometer Herrn Müller zu Strassburg ausgeführt worden.

*) Vergl. Zimmermann, Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues, § 26, Seite 197.

Zusammenstellung II
der Rechnungsergebnisse der einzelnen Beobachtungspunkte.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Art der Querschelle und Bettung	Form der Querschelle Taf. XXXIV	Gewicht der eisernen Querschelle für 1 lfd. m kg	Länge der Quer- schelle m	Trägheitsmoment des Querschnittes cm ⁴	Kleinstes Wider- standsmoment des Querschnittes cm ³	Belastung der Quer- schelle kg	Aufbiegung			Bei gleichmäßiger Unterstopfung ent- fällt deshalb auf die Ausbiegung			In Summa kg	Der Schwerpunkt der Unterstopfung der Enden liegt demnach entfernt		Mittel der Bettungs- ziffer, berechnet aus den grössten Senkungen	Mittlere Senkung der Querschelle mm	Grösste Senkung der Querschelle mm	Berichtigte Bettungs- ziffer	Bemerkungen.
							der Enden		in der	der Enden		der		von der Schiene cm	vom Kopfe der Quer- schelle cm					
							links mm	rechts mm	Mitte mm	links kg	rechts kg	Mitte kg								

Gewöhnliche alte Kiesbettung — Bahnhof Diedenhofen bzw. Vendenheim — auf schwerem Lehm Boden.

Diedenhofen Eiserne Querschelle E. L. Querschnitt 87 feiner Kies	Fig. 1	25,4	2,7	1. Versuchspunkt	7362	1,4	1,0	0,5	2654	1895	2911	7460	30,7	29,3	4,75	1,98	2,4	5,8	
				301 55,6															
Vendenheim Hölzerne Querschelle (eichene)	Fig. 2	—	2,5	1. Versuchspunkt	6056	1,0	0,5	0,4	3590	1795	2731	8116	40,5	9,5	3,8	2,0	2,3	4,4	Wahrscheinlich unrichtige Messung der Winkel.
				6000 850															
Eiserne Querschelle E. L. älteren Querschnittes	Fig. 3	22,2	2,4	1. Versuchspunkt	6026	1,1	0,6	0,9	2904	1611	3136	7401	33,2	11,8	3,7	2,26	2,7	4,4	
				180 40,1															
Eiserne Querschelle Querschnitt Haarmann	Fig. 4	12,1	2,4	1. Versuchspunkt	4712	1,25	1,35	0,75	2043	2207	1595	5645	29,2	15,7	1,45	5,33	5,5	1,5	Wahrscheinl. schlechte Stelle im Gleise.
				110 30															
2. Versuchspunkt	5696	1,0	1,5	0,9	1635	2451	1913	5999	24,3	20,7	2,15	4,26	4,55	2,3					

Gewöhnliche alte Kleinschlagbettung — Bahnhof Colmar — auf schwerem Lehm Boden.

Eiserne Querschelle E. L. Querschnitt 87	Fig. 1	25,4	2,7	1. Versuchspunkt	6094	1,25	1,2	0,55	2369	2274	3202	7845	43,2	11,8	4,2	1,35	2,1	6,5	Wahrscheinlich unrichtige Messung der Winkel.
				301 55,6															
Eiserne Querschelle E. L. älteren Querschnittes	Fig. 3	22,2	2,4	1. Versuchspunkt	5258	0,6	0,8	0,55	1611	2148	1916	5675	23,3	21,2	3,9	1,97	2,65	5,2	
				180 40,1															
Eiserne Querschelle Querschnitt Haarmann	Fig. 4	19,1	2,4	1. Versuchspunkt	6100	1,8	1,1	0,65	2942	1797	1382	6121	22,6	22,4	3,0	2,5	3,25	3,9	
				110 30															
2. Versuchspunkt	5342	1,55	1,25	0,85	2535	2044	1807	6386	29,1	15,9	3,7	1,6	2,4	5,5					

Gewöhnliche alte Schlackenbettung — Bahnhof Maizières — auf schwerem Lehm Boden.

Eiserne Querschelle Querschnitt Haarmann	Fig. 4	19,1	2,4	1. Versuchspunkt	6418	1,2	0,85	0,75	3222	2283	2610	8115	32,5	12,5	4,95	1,9	2,5	6,5	
				110 30															
2. Versuchspunkt	5682	1,1	0,85	0,6	2904	2283	2090	7277	32,5	12,5	4,6	1,96	2,4	5,6					

hältnisse zu den auf diese wirkenden Biegemomenten stehe, so ist aus diesen Unterschieden die Verlegung des Schwerpunktes der Unterstopfung der Enden zu berechnen.

Die Abstände des Schwerpunktes von der Schienenaufgabe bzw. dem Schwellenende sind in den Spalten 15 und 16 der vorstehenden Zusammenstellung II eingetragen. Bei diesen Berechnungen ist die Elasticitätszahl des Eisens zu 1700000, die des Eichenholzes zu 100000 angenommen worden.

Vergleichung der Ermittlungen für Lang- und Querschwellenoberbau.

a. Einfache Kiesbettung.

Die Versuche mit eisernen Querschwellen Querschnitt 87 (Fig. 1, Taf. XXXIV) auf Kiesbettung wurden auf Bahnhof Diedenhofen angestellt. Dasselbst befindet sich feiner Kies auf einer etwa 1^m hohen Kiesansammlung. Die Verhältnisse dieses Beobachtungspunktes sind annähernd zu vergleichen mit den Verhältnissen des Beobachtungspunktes für Langschwellenoberbau in km 176 der Strecke Metz-Diedenhofen (vergl. Fig. 16—18, Taf. XX). Wurden dort für Wagen, Tender und Maschine Bettungsziffern von 3,3, 6,2 und 5,45 ermittelt, so ergibt sich hier eine solche von 6,0 im Mittel. Die Verhältnisse der übrigen Beobachtungspunkte für Querschwellen auf Kiesbettung in Bahnhof Vendenheim sind ähnliche, wie die der Beobachtungspunkte für Langschwellenoberbau auf der Strecke Strassburg-Lauterburg, nur dass hier leichter Lehmboden, in Vendenheim schwerer Lehmboden als Untergrund vorliegt. Wurden in km 2,7 (Fig. 10—12, Taf. XX) und 5,4 (Fig. 13—15, Taf. XX) der Strecke Strassburg-Lauterburg Bettungsziffern von 1,2 bis 3,2 gefunden, so ergeben sich in Vendenheim für Querschwellenoberbau solche von 1,5 bis 4,4.

b. Kleinschlag- und Schlackenbettung.

Die Beobachtungspunkte für Lang- und Querschwellenoberbau auf Kleinschlagbettung liegen in km 66,5 (vergl. Fig. 25—27, Taf. XX) der Strecke Strassburg-Mülhausen unter ganz gleichen Verhältnissen. Wurden daselbst für Langschwellenoberbau Bettungsziffern von 3,75, 4,9 und 5,25 gefunden, so ergeben sich für Querschwellenoberbau solche von 3,9 bis 6,5. Auch die Beobachtungspunkte für Lang- und Querschwellenoberbau auf Schlackenbettung in km 176 Metz-Diedenhofen und Bahnhof Maizières km 172 derselben Strecke sind unter denselben Verhältnissen liegend in directen Vergleich zu stellen. Ergaben sich bei Langschwellenoberbau Bettungsziffern von 3,5, 5,5 und 4,65 (Fig. 22—24, Taf. XX), so finden sich bei Querschwellenoberbau solche von 5,6 bis 6,5.

Es scheint sich demnach fast durchgängig zu ergeben, dass, wie bei den Versuchen mit Langschwellenoberbau Querschnitt XIV (Fig. 5, Taf. XX) bereits gefunden, bei schmalerer Auflagerbreite sich die Bettungsziffer vergrößert, wenn auch hier wegen

der geringeren Unterschiede der Breiten zwischen Lang- und Querschwellen ein solcher nicht in dem Maße zu Tage tritt. *)

Aus Spalte 7 vorstehender Zusammenstellung II geht hervor, dass sich die Belastung der Querschwellen 2 P selten über die Hälfte des doppelten Raddruckes 2 G erhebt. Die Abhängigkeit des Schienendruckes von γ (vergl. Dr. Zimmermann's Bezeichnung des Eisenbahn-Oberbaues, Seite 202) ist nach den Versuchen in Fig. 21, Taf. XXXIV eingetragen, woraus hervorgeht, dass der Schienendruck in der Regel unter den nach der Formel von Schwedler oder Hoffmann berechneten Werthen bleibt.

Alle vorstehenden Versuche sind bei günstiger Witterung ausgeführt. Die Beobachtung bei nassem Wetter ist nur in seltenen Fällen gelungen, weil der aufgespannte Papierstreifen beim Nasswerden länger wird und dann auf der Trommel keinen Halt hat.

Die Beobachtung von Querschwellenoberbau auf neuer Bettung und frischem Untergrunde hat zwar stattgefunden, aber zu sicheren Ergebnissen nicht geführt, weil sich die Lage jeder einzelnen Querschwellen in diesem Falle schon nach den ersten Befahrungen wesentlich ändert. Insbesondere wurde beobachtet, dass die Enden der Querschwellen älteren elsass-lothringischen Querschnittes (Fig. 3, Taf. XXXIV) und Querschnitt Haarmann (Fig. 4, Taf. XXXIV) aus der bei der ersten Befahrung nach oben gekrümmten Durchbiegung bereits nach einigen Befahrungen in eine abwärts gehende übergangen, was wiederum beweist, dass die Bettungsziffer sich bei neuer Bettung durch die folgenden Belastungen vermindert, und dass die Schwellen, wie schon oben erwähnt, sich vorwiegend auf die ausserhalb der Schiene liegenden Bettungstheile stützen.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass sich die Enden zu kurzer und zu schwacher Querschwellen mit der Zeit losrütteln. Untersucht man derartige Schwellenenden mit der Präcisionslibelle, so findet man stets, dass anstatt einer Aufwärtsbiegung eine Abwärtsbiegung stattfindet, dass also in diesem Falle die Mitte der Schwelle mehr zum Tragen kommt. So wurde an eisernen Querschwellen des älteren elsass-lothringischen Querschnittes (Fig. 3, Taf. XXXIV) auf Kiesbettung beobachtet, dass der Winkel der Abwärtsbiegung solcher losgerüttelten Schwellen bis 16 Minuten betrug. Weitere Versuche mit verschiedenen Querschwellen auf neuer Bettung dürften über diese Erscheinung, sowie über die zu wählende Form und Länge der Querschwellen neue Aufschlüsse geben.

*) Auf diese Veränderlichkeit der Bettungsziffer bei Schwellen von verschiedener Breite (verschiedener Lagerfläche) hat Professor Engesser in Carlsruhe in seinem Aufsatz: Zur Berechnung des Eisenbahnoberbaues XXV. Bd., 3. Heft 1888 des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens hingewiesen. Derselbe setzt nach anderweitiger Mittheilung $C = a + \frac{\beta}{b}$.

Nach den vorstehenden Versuchen würde sich hiernach ergeben:

für Kiesbettung	b = 30	C = 3	a = -1, $\beta = 120$
	b = 24	C = 4	
für Kleinschlag und Schlacken-	b = 30	C = 5	a = +1, $\beta = 120$
bettung	b = 24	C = 6	
für Kiesbettung auf Packlage .	b = 30	C = 9	a = +5, $\beta = 120$.
	b = 12	C = 15	

Zur Längenbestimmung der Bogenschienen.

Mitgetheilt nach Revue générale des chemins de fer.

Bekanntlich muss man den Längenunterschied des inneren und äusseren Schienenstranges in Bögen durch kürzere Schienen (Bogenschienen) ausgleichen und zwar derartig, dass nach einer gewissen Bogenlänge die Stösse (oder Laschen) genau oder annähernd wieder so zu einander liegen, wie zu Anfang des Bogens, d. h. dass die Verbindungslinie von zwei einander gegenüber liegenden Stössen ganz oder annähernd in den Halbmesser des Bogens fällt. Aus verschiedenen Gründen ist dies erforderlich, von welchen den hauptsächlichsten die Güte der Laschenverbindungen bildet. Bei ruhendem Stosse würde die Unregelmässigkeit der Stösse die Ursache sein, dass der Stoss im inneren Schienenstrange nicht mehr auf die Stossschwelle trifft, bei schwebendem Stosse würden die beiden überstehenden Theile zweier aneinander stossenden Schienen ungleich werden und der längste der beiden Theile aussergewöhnlich grossen Biegungskräften ausgesetzt sein, was zu schädlichen Rissen und Stössen und zu einer raschen Abnutzung der beiden Enden Veranlassung geben kann.

Theoretisch würde es am Einfachsten sein, die Schienen des inneren Stranges sämmtlich so viel kürzer zu nehmen, wie der Unterschied der beiden Halbmesser ergibt. Ist R der Halbmesser des äusseren Schienenstranges, E die Entfernung der Schienen von Mitte zu Mitte, L die Länge der Schiene, so wird die Verkürzung a der Innenschiene, entsprechend einer Länge L der Aussenschiene, bestimmt durch die Gleichung:

$$\frac{a}{L} = \frac{E}{R}, \quad a = \frac{L E}{R} \quad \dots \quad (1)$$

Nimmt man somit für die Innenschiene eine Schienenlänge $L - a$, so würden im ganzen Bogen die Stösse sämmtlich einander gegenüber liegen, jedoch damit auch die Bedingung verknüpft sein, für jeden Halbmesser eine andere kürzere Schiene einzuführen, was vom praktischen Standpunkte aus nicht wünschenswerth ist. Vielmehr verlangt die Praxis, dass soviel wie möglich zu einer bestimmten Normalschienenlänge eine einzige Länge der kurzen Schiene zu allen Bögen Verwendung finden kann. Der Innenstrang wird dann aus Normalschienen zusammengesetzt sein, zwischen welche kürzere Schienen eingefügt werden und deren Anzahl von der Länge und dem Halbmesser des Bogens abhängt. Ohne Zweifel ist man dadurch genöthigt, die unregelmässige Lage der Stösse zu einander zuzulassen; die Grösse dieser Unregelmässigkeit hängt ab von der Grösse A der Verkürzung der kürzeren Schiene, ist kleiner als A und kann bei einer guten Anordnung der kurzen Schienen selbst die Hälfte nicht überschreiten. Um somit die Entfernung der Stösse zwischen annehmbare Grenzen einzuschränken, erscheint es in Hinsicht auf die gewöhnlichen Abmessungen der Oberbauteile praktisch, für A einen Werth anzunehmen, welcher 10 cm nicht überschreitet. Unter dieser Ziffer ist die Wahl mit Rücksicht auf die gute Beschaffenheit des Gleises ziemlich willkürlich; aus anderen Gründen ist indessen die Annahme unbedingt nicht gleichgültig, weil ja nach

der angenommenen Länge das Verhältnis zwischen der Anzahl langer und kurzer Schienen sich ändert und durch eine mehr oder weniger verwickelte Formel ausgedrückt wird.

Je einfacher aber diese Formel ist, desto einfacher wird auch das Gesetz der Einfügung von kurzen Schienen und die Anwendung desselben sich gestalten, also auch ein besseres, rascheres und billigeres Arbeiten dadurch erzielt werden.

Im Folgenden soll nun die beste Verkürzungsziffer für die kurze Schiene innerhalb der Grenze der oben angegebenen Schienenlänge in Rücksicht auf die möglichste Vereinfachung der Schienenlegung in Bögen gesucht werden. Es sei:

n die Anzahl Normalschienen des Aussenstranges, welche mit der angenommenen Verkürzung der Innenschiene = A im Sinne genauer Stosslage übereinkommt.

Die Gleichung (1) giebt:

$$a \cdot n = A = \frac{n \cdot L \cdot E}{R}$$

$$\text{oder } \frac{n}{R} = \frac{A}{L \cdot E} \quad \dots \quad (2)$$

Das Gesetz der Einfügung von kurzen Schienen wird durch diese Gleichung in der Form einer Beziehung zwischen der Anzahl n der mit einer kurzen Schiene übereinkommenden Schienen und dem Halbmesser des Bogens bestimmt. Je einfacher diese Beziehung, desto praktischer ist das Gesetz und man muss somit A so bestimmen, dass $\frac{A}{L \cdot E}$ ein einfacher Bruch wird. L und E sind Meter, während A nur einzelne Centimeter gross ist. Man wird z. B. $\frac{A}{L \cdot E} = \frac{1}{100} = \frac{1}{150}$ oder $= \frac{1}{200}$ setzen können.

Man setze $\frac{A}{L \cdot E} = \frac{1}{100}$, so lange das Product L.E die Zahl 10 nicht überschreitet, alsdann wird Gleichung (2)

$$100 n = R \quad \dots \quad (3)$$

d. h. auf eine Anzahl Schienen gleich der Anzahl Hectometer des Halbmessers, kommt eine kurze Schiene. Der Innenstrang des Bogens von 100^m Halbmesser ist allein aus kurzen Schienen zusammengesetzt.

Bei der Entfernung der Schienen von Mitte zu Mitte $E = 1,50^m$ scheint $\frac{A}{L \cdot E} = \frac{1}{100}$ nicht empfehlenswerth zu sein, wenn die Schienen länger als 6,50^m sind. Nimmt man statt dessen $\frac{A}{L \cdot E} = \frac{1}{150}$, so ergibt sich:

$$A = \frac{L}{100} \quad \text{und} \quad 150 n = R \quad \text{oder}$$

$$300 n = 2 R,$$

d. h. auf eine Anzahl Schienen gleich der Anzahl Hektometer des Durchmesser, kommen 3 kurze Schienen. Nimmt man den Bruch $\frac{1}{200}$, so ist:

$$A = \frac{3L}{400} \quad \text{und} \quad 200 n = R \quad \dots \quad (4)$$

welches bezeichnet:

die Anzahl Centimeter der Verkürzung = $\frac{3}{4}$ der Anzahl Meter der Schiene;

auf eine Anzahl Schienen gleich der Anzahl Hektometer des Halbmessers, kommen 2 kurze Schienen.

Diese Gleichung ist offenbar einfacher als die vorige, sie genügt am besten allen Bedingungen und gestattet folgende Schlussfolgerungen:

Wenn, wie gewöhnlich, $E = 1,50$, so ist die beste kurze Schiene diejenige, deren Verkürzung in Centimeter ausgedrückt, gleich $\frac{3}{4}$ der Schienenlänge in Meter ist.

Das Gesetz für die Anordnung der kurzen Schienen ist folgendes:

Auf eine Anzahl Schienen, gleich der Anzahl Hektometer des Halbmessers, kommen 2 kurze Schienen; der Innenstrang ist für einen Halbmesser von 200^m ganz aus kurzen Schienen zusammengesetzt.

Man könnte die Anwendungen der Gleichungen weiter ausdehnen, indem $\frac{A}{C \cdot E}$ andere Werthe gegeben werden. Dies ist indessen von geringer Bedeutung; es erübrigt nur noch folgende Bemerkung.

Hat man das Verhältnis der kurzen und langen Schienen bestimmt, so wird man beide Arten so gleichmässig wie möglich vertheilen. Wenn z. B. 2 kurze Schienen auf 7 Schienenlängen kommen, so bilden die 2. und 5., wenn 3 kurze auf 11 Schienenlängen kommen, die 3. 7. und 10. die kurze Schiene. Daraus ergibt sich für die Schienenlegung eine grosse Einfachheit.

Die oben für die Vertheilung der kurzen Schienen aufgestellte Formel, nämlich 2)

$$\frac{n}{R} = \frac{A}{L \cdot E}$$

ist praktisch allein brauchbar, wenn sie einfache Zahlen giebt und die verschiedenen Grössen ebenfalls wenig verwickelter Natur sind. Dies ist der Fall mit A und L, aber nicht mit der Entfernung der Schienen von Mitte zu Mitte. Zudem ist der Halbmesser der Bahnachse eine einfache Zahl, gewöhnlich eine Anzahl ganzer oder halber Hektometer, in der Formel (2) bedeutet R den Halbmesser des Aussenstranges und ist daher eine mehr zusammengesetzte Zahl.

In der Praxis wird man nun für R und E die einfachen Werthe des Halbmessers der Bahnachse und den mittleren Abstand der Schienen von einander nehmen. Der dadurch begangene Fehler übt auf die Vertheilung der kurzen Schienen keinen merklichen Einfluss aus.

Bezeichnet R den Halbmesser der Bahnachse, K den Abstand des Aussenstranges von dieser, also $R + K$ den Halbmesser des Aussenstranges, so wird Gleichung (1) übergehen in:

$$a = \frac{L \cdot E}{R + K} = \frac{L \cdot E}{R} - \frac{K \cdot L \cdot E}{R(R + K)} \quad (5)$$

Der durch Einführung des Halbmessers der Bahnachse statt des Aussenstranges begangene Fehler ist:

$$\frac{K \cdot L \cdot E}{R(R + K)} \quad (6)$$

Auf den grossen Eisenbahnen, wo die Breite zwischen den beiden Gleisen 2^m und mehr bei einer Entfernung der Gleismitten von $3,60^m$ und mehr, und die Entfernung der Schienen von Mitte zu Mitte $1,50^m$ beträgt, ist der grösste Werth von

$K = 2,50^m$. Der Halbmesser R auf solchen Linien ist auf freier Bahn nicht kleiner als 200^m , der Bogen wird niemals einen halben Kreisumfang oder 180° lang sein, die Schienenlänge ist nicht grösser als 12^m . Unter Annahme dieser ungünstigsten Verhältnisse giebt die Berechnung für den grössten begangenen Fehler:

- 1) im Verhältnisse zur Länge des Bogens: $\frac{E \cdot K}{R(R + K)} = \frac{1}{10800}$
- 2) zur Länge einer Schiene von 12^m : $1,1^{mm}$
- 3) zu einem Bogen von 180° ($628,32^m$): 58^{mm} .

Die letzte Grösse ist kleiner als der Werth der Verkürzung (im Allgemeinen für die langen Schienen 6 cm und darüber), sodass für einen Bogen von 180° und mit dem kleinsten Halbmesser beschrieben, der Fehler in der Anzahl der kurzen Schienen kleiner als die Einheit ist, also eine zu vernachlässigende Grösse. Dazu kommt, dass die Schienen nicht immer mathematisch genau abgelängt und die Stösse streng genommen nicht gleich sind; diese beiden Umstände können zusammen leicht zu einer Abweichung von 1^{mm} Veranlassung geben, was beweist, dass der aus der Gleichung sich ergebende Fehler von $1,1^{mm}$ keinen Einfluss hat. In der Praxis verbessert man durch die lichte Weite der Stösse.

Was für eine doppelgleisige Bahn gilt, ist umso mehr auch für eine eingleisige Bahn (wobei $K = 0,75^m$ und der grösste Fehler nur 18^{mm} ist) und für geringere Spurweiten z. B. 1^m (bei den meisten Linien mit Schmalspur) zutreffend. Wendet man Gleichung (6) auf einen Halbmesser von 100^m an, so beträgt der grösste Fehler 16^{mm} .

Es ist somit erwiesen, dass man in der Praxis hinsichtlich der Berechnung der kurzen Schienen den Halbmesser der Bahnachse und den des Aussenstranges in Bögen mit einander verwechseln kann und es bleibt nun noch zu zeigen, wie man ebenso für die wirkliche Spurweite annähernd eine einfache Zahl setzen kann.

Bezeichnet e den Unterschied zwischen der einfachen Zahl E und der wirklichen Entfernung der Schienen von Mitte zu Mitte, so ergibt Gleichung (1):

$$a = \frac{L(E + e)}{R} = \frac{L \cdot E}{R} + \frac{L \cdot e}{R}$$

Setzt man E für $E + e$, so wird $\frac{L \cdot e}{R}$ vernachlässigt und man begeht einen Fehler, welcher durch den Bruch bestimmt wird. Setzen wir $E = 1,50^m$, so wird e höchstens 1 cm werden; nehmen wir wieder $L = 12^m$, $R = 200^m$, so ist der Fehler:

- 1) im Verhältnisse zur Länge des Bogens $\frac{e}{R}$ oder $\frac{1}{20000}$,
- 2) zur Länge der Schiene von $12^m = 0,6^{mm}$,
- 3) zu einem Bogen von 180° ($628,32^m$) = 31^{mm} .

Diese Abweichungen können vernachlässigt werden; wir bemerken nur noch, dass, wenn R statt $R + K$ und E statt $E + e$ genommen wird, zwei Fehler in entgegengesetztem Sinne begangen werden, welche sich theilweise aufheben.

Die Formeln (2) und (3) erweisen sich somit unter den angenommenen Verhältnissen als sehr bequem und ergeben genügend genau das Verhältnis der langen und kurzen Schienen in den Bögen. Wenn ausserdem noch der Werth der Verkürzung in einfachem Verhältnisse zur Länge der Schiene steht,

so ist das Gesetz der Vertheilung der kurzen Schienen selbst für alle Halbmesser sehr einfach. Aber im entgegengesetzten Falle ist man dazu gezwungen worden (wie auch die folgende Zusammenstellung ergibt) in den Zusammenstellungen für die Vertheilung der kurzen Schienen die wirkliche Formel näherungsweise durch Brüche zu ersetzen, welche ohne Verband unter sich,

für jeden Halbmesser veränderlich sind und deren Werth nicht so genau ist, wie aus den Formeln (2) und (3) folgt. Die Anwendung der letzteren erscheint somit praktisch und vortheilhaft.

Zum Schlusse folgt noch eine Zusammenstellung der Abmessungen und Vertheilung von langen und kurzen Schienen auf verschiedenen Eisenbahnen.

Bezeichnung der Eisenbahngesellschaft	Länge der Schienen		Vertheilungsformel $\frac{n}{R} = \frac{L}{L_1 E}$	Halbmesser des Bogens, dessen Innenstrang nur kurze Schienen enthält	Verhältnis der ganzen Anzahl kurzer Schienen zur ganzen Anzahl Schienen für einen Halbmesser von												Bemerkungen.
	normale m	kurze m			400 m			500 m			800 m			1000 m			
					Genau	Wirklich ausgeführt	Fehler in der Verkürzung	Genau	Wirklich ausgeführt	Fehler in der Verkürzung	Genau	Wirklich ausgeführt	Fehler in der Verkürzung	Genau	Wirklich ausgeführt	Fehler in der Verkürzung	
Ooster-Eisenbahn	12,00	11,86	$\frac{7}{9}$	130	$\frac{9}{28}$	$\frac{1}{3}$	$+\frac{1}{84}$	$\frac{9}{35}$	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{140}$	$\frac{9}{56}$	$\frac{1}{6}$	$+\frac{1}{168}$	$\frac{9}{70}$	$\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{280}$	Durch die Wahl der Verkürzung $A = \frac{L}{200}$ sehr einfache Beziehungen.
	10,00	9,86	$\frac{14}{15}$	107	$\frac{15}{56}$	$\frac{2}{7}$	$+\frac{1}{56}$	$\frac{3}{14}$	$\frac{1}{5}$	$-\frac{1}{70}$	$\frac{15}{122}$	$\frac{1}{7}$	$+\frac{1}{112}$	$\frac{15}{140}$	$\frac{1}{8}$	$+\frac{1}{56}$	
	8,00	7,96	$\frac{1}{3}$	300	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	0	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{5}$	0	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{24}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{3}$	$+\frac{1}{30}$	
	7,00	6,96	$\frac{8}{21}$	263	$\frac{21}{32}$	$\frac{2}{3}$	$+\frac{1}{96}$	$\frac{21}{40}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{40}$	$\frac{21}{64}$	$\frac{1}{3}$	$+\frac{1}{192}$	$\frac{21}{80}$	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{80}$	
Wester-Eisenbahn	6,00	5,96	$\frac{4}{9}$	225	$\frac{9}{16}$	$\frac{3}{5}$	$+\frac{1}{27}$	$\frac{9}{20}$	$\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{20}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{32}$	$\frac{9}{40}$	$\frac{1}{4}$	$+\frac{1}{40}$	
	8,00	7,95	$\frac{5}{12}$	240	$\frac{3}{5}$	$\frac{5}{8}$	$+\frac{1}{40}$	$\frac{12}{25}$	$\frac{10}{21}$	$-\frac{1}{262}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{10}{33}$	$+\frac{1}{330}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{5}{21}$	$-\frac{1}{525}$	
Midi-Eisenbahn	5,50	5,46	$\frac{16}{33}$	206	$\frac{33}{64}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{64}$	$\frac{33}{80}$	$\frac{5}{12}$	$+\frac{1}{240}$	$\frac{33}{128}$	$\frac{4}{15}$	$+\frac{1}{113}$	$\frac{33}{160}$	$\frac{1}{5}$	$-\frac{1}{160}$	
	11,00	10,92															
Paris-Lyon-Marseille-Eisenbahn	6,00	5,96	$\frac{4}{9}$	225	$\frac{9}{16}$	$\frac{9}{16}$	0	$\frac{9}{20}$	$\frac{9}{20}$	0	$\frac{9}{32}$	$\frac{9}{32}$	0	$\frac{9}{40}$	$\frac{9}{40}$	0	
	8,00	7,95	$\frac{5}{12}$	240	$\frac{3}{5}$	$\frac{76}{125}$	$+\frac{1}{125}$	$\frac{12}{25}$	$\frac{12}{25}$	0	$\frac{3}{10}$	$\frac{3}{10}$	0	$\frac{6}{25}$	$\frac{6}{25}$	0	
	10,00	9,94	$\frac{2}{5}$	250	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{5}{16}$	$\frac{31}{100}$	$-\frac{1}{400}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	0	
Orleans-Eisenbahn	12,00	11,925	$\frac{5}{12}$	240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	11,00	10,90	$\frac{20}{33}$	165	$\frac{33}{80}$	—	—	$\frac{33}{100}$	—	—	$\frac{33}{160}$	—	—	$\frac{33}{200}$	—	—	
Noorder-Eisenbahn	6,00	5,96	$\frac{4}{9}$	225	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{9}$	$-\frac{1}{144}$	$\frac{9}{20}$	$\frac{5}{11}$	$+\frac{1}{220}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{5}{16}$	$+\frac{1}{32}$	$\frac{9}{40}$	$\frac{5}{22}$	$+\frac{1}{440}$	
	8,00	7,96	$\frac{1}{3}$	300	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	0	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{5}$	0	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	0	$\frac{3}{10}$	$\frac{3}{10}$	0	
	12,00	11,91	$\frac{1}{2}$	200	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}$	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	0	

Geschwindigkeitsmesser von Albert Kapteyn.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 8 auf Tafel XXXIII.)

Nachdem der Geschwindigkeitsmesser von Kapteyn sich in der Anwendung bewährt hat, insbesondere neuerdings bei den Bremsversuchen auf den Grossherzoglich Badischen Staatsbahnen*) gebraucht und als zuverlässig erkannt ist, lassen wir hier eine kurze Beschreibung der Vorkehrung folgen.

Die Wirkungsweise der Messvorrichtung beruht darauf, dass umschwingende Massen durch ihre Fliehkraft von der einen Seite Druck auf eine dünne Metallwand ausüben, und mittels deren Durchbiegung gepresste Luft oder Flüssigkeit auf die andere Seite so zur Wirkung bringen, dass die Drücke sich auf

beiden Seiten stets ausgleichen müssen. Der mittels Manometer zu messende Druck in der Flüssigkeit oder Pressluft steht dann in geradem Verhältnisse zur Fliehkraft der umschwingenden Massen, d. h. zum Quadrate der Geschwindigkeit, giebt also einen Mafsstab für letztere, dessen Theilung mit der Geschwindigkeit zunimmt, sodass die grossen Geschwindigkeiten am genauesten gemessen werden.

Dieser Grundgedanke ist von Kapteyn in nachstehend beschriebener Weise zur Durchführung gebracht.

An rechtwinkelig gebogenen Hebeln F E G (Fig. 1 u. 2, Taf. XXXIII) sind Gewichte F befestigt, welche um Bolzen E drehbar in den an der Nabe C sitzenden Stützen D (Fig. 1,

*) Vergl. Organ 1889, Seite 149.

2 und 4, Taf. XXXIII) aufgehängt sind. Wird die Riemenscheibe B mit der die beweglichen Theile schützenden Hülse A durch Riemen von der Wagenachse aus in Drehung versetzt, so üben die von der Fliehkraft der Gewichte F gedrehten Winkelhebel mit den Zapfen G einen Druck auf die an der Spindel I befestigte Scheibe H (Fig. 1 u. 2, Taf. XXXIII) aus, der durch den Rundstab J und den nur wagerecht beweglichen Rundstab K in der Verlängerung von J auf den Kolben L und die mittels Schraube P daran befestigte dünne Scheidewand M (Fig. 1, Taf. XXXIII) übertragen wird.

Eine so entstehende Durchbiegung von M nach links bewegt aber die Nadel N so weit in ihre Bohrung hinein, dass die mit Pressflüssigkeit gespeiste Röhre 1 (Fig. 1 u. 6, Taf. XXXIII) durch den Ausschnitt der Nadel N mit der Kammer 4 an der Wand M in Verbindung tritt, und nun Pressflüssigkeit nach 4 überströmt bis der Druck auf M die Nadel N weit genug nach rechts bewegt hat, um die Verbindung zwischen 1 und 4 wieder aufzuheben. Sollte der Druck der Pressflüssigkeit nach rechts so überwiegen, dass M nach rechts gebogen würde, so würde der Ausschnitt am äussersten Nadelende den Abblasweg 3, 2, 5 so lange öffnen, bis M wieder in die Grundlage zurückgekehrt ist. Es ergibt sich also, dass jeder Versuch von M, sich durchzubiegen, stets die selbstthätige Rückstellung von M in die Grundlage zur Folge hat, und dass der Druck in der Kammer 4 daher ein genaues Mafs für die nach links von den Gewichten F auf M ausgeübte Kraft liefert. Ein mit 4 verbundener Druckmesser mit entsprechend eingerichteter, wachsender Theilung (Fig. 7 u. 8, Taf. XXXIII) erlaubt also ein unmittelbares Ablesen der Geschwindigkeit am Zeiger.

Um den Geschwindigkeitsmesser auf Reifen verschiedener Durchmesser, d. h. auf die Abnutzungen einstellen zu können, sind die Hebelarme G durch eine Stellschraube der Länge nach veränderlich eingerichtet.

Die Arme G liegen zu dem Zwecke nicht unmittelbar an der Scheibe H, sondern stossen je an eine schneckenförmige Erhöhung t (Fig. 2, Taf. XXXIII), welche Erhöhungen halbkreisförmig für jeden Hebel G gebogen mit dem Mittelpunkte nicht in den der Platte H fallen; wird letztere also durch die Schraube x gedreht, so legen sich Punkte der Erhöhungen t an die Hebel G, deren Abstand vom Mittelpunkte veränderlich ist, sodass die Länge der Arme G-E verändert wird. Die Schraube x trägt einen Zeiger über einem getheilten Kreisbogen (Fig. 3, Taf. XXXIII);

die Theilung ist so eingerichtet, dass man den Zeiger nur auf diejenige Zahl (> 1) zu stellen braucht, welche sich aus der Theilung des Durchmessers des neuen Reifens durch den des abgenutzten ergibt, um die richtige Geschwindigkeitsangabe zu erhalten.

Die Beobachtung der Geschwindigkeiten erfolgt nach Fig. 7, Taf. XXXIII am Zeiger oder durch Aufzeichnung. Ein Zeiger zeigt auf der aufgeschraubten Kreistheilung, der zweite zeichnet auf einer Papierscheibe, auf der die Zeiten mittels Umdrehung durch die durch den Mittelpunkt gehenden Kreisbögen, die Geschwindigkeiten durch den Abstand der aufgezeichneten Linie vom äusseren Scheibenrande gemessen werden.

Der Geschwindigkeitsmesser ist auf Riemenantrieb berechnet, wobei der Durchmesser der Riemenscheibe $d = \frac{\pi \cdot n \cdot D}{1000}$ zu machen ist, wenn n die Umdrehungszahl der Messvorrichtung für 1 km, und D der Durchmesser des neuen Radreifens ist. Die Ausgleichung auf den Durchmesser des etwa abgenutzten Reifens erfolgt dann mittels Schraube x. Die Bewegung kann jedoch durch Verwendung von Zahnrädern auch ganz zwangsläufig gemacht werden.

Als Vortheile seines Geschwindigkeitsmessers gegenüber anderen durch umschwingende Gewichte betriebenen führt Herr Kapteyn die geringeren inneren Widerstände an, welche in Folge Ersetzung der Uebertragung mittels Gestänge und Federn durch die mittels Druck gepresster Luft oder Flüssigkeit bedingt sind, sodann den Umstand, dass die grossen Geschwindigkeiten mit grösseren Einheiten, also mit grösserer Genauigkeit gemessen werden, als die kleinen. Auch bleiben die umschwingenden Massen stets in demselben Abstände von der Drehungsachse, sodass die entstehende Fliehkraft zu den Quadraten der Geschwindigkeiten in genau geradem Verhältnisse steht; dann fehlen alle Uebersetzungshebel oder Zahnräder, welche auf die Dauer nicht verlässlich arbeiten. Da die Stellung des Zeigerwerkes wegen der Uebertragung durch den Druck einer Flüssigkeit von der der Messvorrichtung ganz unabhängig ist, so ist die Anbringung beider eine besonders bequeme und leichte. Endlich gestattet die Leichtigkeit der Leitung gepresster Luft eine unmittelbare Einwirkung des Geschwindigkeitsmessers auf die Dampfregelung oder auf die Bremsen, sodass er als selbstthätige Sicherungsvorkehrung bei Ueberschreitung einer bestimmten grössten Geschwindigkeit dienen kann.

Ueber eine Vervollkommnung der Siemens'schen Streckenblockwerke.

Nachtrag zu dem preisgekrönten Aufsätze von M. Boda*), Telegraphen-Ingenieur der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Budapest.

(Hierzu Zeichnung Fig. 14 auf Taf. XXVI.)

Wenn ein Blockwärter einer zwischen zwei Bahnhöfen errichteten Blocklinie nach Vorüberfahrt eines Zuges die Blockirung desselben aus irgend einem Grunde, z. B. weil er eingeschlafen ist, sich von seinem Posten auf längere Zeit entfernt u. s. w., nicht rechtzeitig oder garnicht vornimmt, so wird

der folgende Zug entweder bei ihm oder aber bei seinem Nachbar in der Richtung, aus welcher der Zug kommt, angehalten.

Da es in solchen Fällen nicht selten vorkommt, dass der schuldige Wärter bei der diesfalls eingeleiteten Erhebung diese Unterlassung leugnet und auf den einen oder den andern seiner

*) Vergl. Organ 1889, Seite 99, 136 und 175.

beiden Nachbarn wälzt, und bei der gegenwärtigen Einrichtung der Siemens'schen Streckenblockwerke nicht mit Sicherheit festgestellt werden kann, welchen von den in Betracht kommenden Streckenblockwärttern die Schuld zufällt, so glaubt der Verfasser, dass die im nachfolgenden beschriebene und in Fig. 14, Taf. XXVI dargestellte Vorrichtung zur Ermittlung des säumigen Wärtters von allgemeinem Nutzen sein kann.

Zu beiden Seiten des zweitheiligen Streckenblockwerkes ist in einem eisernen kleinen Kasten eine Vorrichtung A_1 bzw. A_2 zur Beaufsichtigung des Wärtters untergebracht.

In der Vorderwand des Schutzkastens befindet sich ein kleines rundes Fenster, welches entweder weiss oder roth geblendet ist, oder hinter welchem die Aufschrift: »Wurde nicht blockirt« sichtbar wird. Ist dieses Fensterchen weiss geblendet, so bedeutet dies, dass der Blockwärter die Blockirung der bei ihm vorbeifahrenden Züge vorschriftsmässig durchgeführt, und ist dasselbe roth geblendet, dass er die Blockirung in einem oder mehreren Fällen unterlassen hat.

Jeder Fahrriichtung entspricht eine solche Vorrichtung zur Beaufsichtigung. Diese Vorrichtung besteht aus einem Elektromagneten mit polarisirtem Anker, und einer auf die Achse desselben aufgesteckten Zahnklinke, deren zwei Zacken in die Zähne eines Zahnbogens mit einem roth-weissen Scheibchen bzw. der Aufschrift »Wurde nicht blockirt« eingreifen.

Eine derartige Vorrichtung lässt sich leicht herstellen, wenn man von einem Siemens'schen Blocksatze die Hemmstange, den Schnapper, die Blocktaste sammt dem auf diese aufgesteckten Schlitten aus Messing nebst Messingdruckspiralfeder, und die Haupttaste sammt der Stahlspiralfeder entfernt, und die beiden Enden der Multiplicationsspulen zu Klemmen führt, die im Innern des Kastens der Vorrichtung auf dem Grundbrettchen angeschraubt sind.

Die Beaufsichtigungs-Vorrichtung ist mittels zweier mit Gummiumhüllung versehener Kupferdrähte mit einer im Innern des Streckenblockwerkes angebrachten Schliessungsvorrichtung verbunden.

Im normalen Zustande ist das Fensterchen weiss geblendet bzw. keine Aufschrift hinter demselben sichtbar, und der Zahnbogen dabei durch die Zahnklinke in seiner höchsten Lage gehalten.

Die innere Einrichtung des Streckenblockwerkes für die eindrahtige Schaltungsweise ist in Fig. 14, Taf. XXVI in einfachen Linien veranschaulicht. Die Schliessungsvorrichtung besteht aus dem um die Achse o_1 drehbaren Winkelhebel a_1 b_1 aus Messing und aus dem Schliessungsstück c_1 .

Steht das Signal auf »Halt«, so wird der Hebel a_1 an das Schliessungsstück c_1 durch die Spannung der Spiralfeder angedrückt und der an der Seite der doppelten Kettenrolle der Kurbelwinde angebrachte Ansatz v_1 ist von dem Hebel b_1 entfernt. In diesem Falle ist die Beaufsichtigungs-Vorrichtung A_1 aus dem von L_2 kommenden, über q_2 , u_2 , W_2 durch m_1 über c_1 , a_1 und o_1 zur Erdleitung E führenden Stromkreise ausgeschaltet.

Wurde jedoch das Signal durch Drehung der Kurbel k_1 auf »Erlaubte Fahrt« gestellt, so wird der Hebel b_1 der Schliessungsvorrichtung durch den Ansatz v_1 nach rechts ge-

dreht, dadurch der Schluss zwischen c_1 und a_1 aufgehoben und die Beaufsichtigungs-Vorrichtung in den beschriebenen Stromkreis eingeschaltet.

Wenn nun in diesem Falle der Blockwärter das auf »Freie Fahrt« gestellte Signal nach Vorüberfahrt des Zuges nicht auf »Halt« stellt, und demzufolge auch nicht blockirt, so werden, wenn der Zug dann am nächsten Blockposten in der Richtung L_2 vorbeifährt, und dieser den Zug ordnungsmässig blockirt hat, die aus L_2 kommenden Ströme zur Freigabe — Wechselströme — ihren Weg durch q_2 , u_2 , W_2 , m_1 , c_1 durch die Beaufsichtigungs-Vorkehrung A_1 in die Erdleitung E nehmen, und durch die bewirkte hin- und hergehende Bewegung der Zahnklinke den Zahnbogen, welcher dabei dem Eigengewichte folgend von Zahn zu Zahn ausgelöst wird, nach abwärts bewegen, wodurch der rothe Theil der roth-weissen Bildscheibe bzw. die genannte Aufschrift vor das Fenster geführt, und damit die unterlassene Blockirung des Zuges angezeigt wird.

Die Aufhebung dieses Signales geschieht auf mechanischem Wege durch den Bahnaufseher, welcher die ihm zur Ueberwachung zugewiesene Strecke begeht, und sich von der ordnungsmässigen Dienstleistung der Blockwärter und richtigen Wirkung der Streckenblockwerke überzeugt.

Die so beschriebene Einrichtung würde aber in dem Falle, wenn der Wärter nach Vorüberfahrt des Zuges das Signal zwar auf »Halt« stellt, dasselbe jedoch nicht verschliesst, dem Zwecke nicht entsprechen.

Um die Vorrichtung auch für diesen Fall wirksam zu machen, erscheint es nothwendig, ihre Einschaltung in die Blockleitung von der Stellung des Signales auf »Erlaubte Fahrt«, ihre Ausschaltung jedoch von dem Niederdrücken der betreffenden Blocktaste abhängig zu machen.

Zu diesem Zwecke besteht die Vorrichtung aus dem dreiarmligen Hebel a_2 , b_2 , d_2 , dessen Arm d_2 durch die Flachfeder f in der ihm ertheilten jeweiligen Lage erhalten wird.

Durch die Stellung des Signales auf »Erlaubte Fahrt« wird dieser Hebel in Folge der Einwirkung des Ansatzes v_2 auf dem Umfange der Kettenrolle der Kurbelwinde k_2 um o_2 nach aufwärts gedreht, in dieser Lage durch die Einwirkung der Feder f auf den schiefen Theil des Armes d_2 auch dann erhalten, wenn das Signal wieder auf »Halt« gestellt wurde, und dadurch die Beaufsichtigungs-Vorrichtung A_2 in den aus L_1 in das Blockwerk einmündenden Stromkreis eingeschaltet. Die Ausschaltung der Beaufsichtigungsvorrichtung A_2 wird durch das Niederdrücken der Blocktaste T_2 , mittels des an der Hemmstange s_2 angebrachten Mitnehmers g bewerkstelligt.

Wurde z. B. bei dem auf »Halt« stehenden Signale des Postens Nr. 2 ein Zug angehalten, und zeigt die betreffende Beaufsichtigungs-Vorrichtung am Posten Nr. 3 ein rothes Fenster, oder die Aufschrift: »Wurde nicht blockirt«, so ist dies ein Beweis, dass der Blockwärter Nr. 3 den vorher verkehrenden Zug nicht blockirt hat, und wurde dieser Zug bei dem Blockwärter Nr. 3 angehalten, und zeigt seine Beaufsichtigungs-Vorrichtung ein rothes Fenster so folgt, dass dieser Wärter die Blockirung des Zuges erst dann vorgenommen hat, nachdem dieselbe durch den Nachbarblockposten bereits erfolgt war.

Erscheint aber das Beaufsichtigungs-Fensterchen eines Blockpostens roth geblendet, und wurde kein Zug zwischen den zwei Stationen angehalten, so ist dies nur dann möglich, wenn dieser Wärter den Zug spät blockirt hat, und die übrigen in der Fahrtrichtung liegenden Blockwärter das Blockverfahren hinter dem Zuge nochmals durchführten.

Wenn schliesslich der Zug vor einem auf »Halt« stehenden Signale stehen bleibt und die Beaufsichtigungs-Vorrichtungen der Nachbarwärter weisse Felder zeigen, so hat der betreffende Blockwärter aus irgend einem Grunde es versäumt, das freigegebene Signal auf »Freie Fahrt« zu stellen.

Die so beschriebene Vorrichtung zur Beaufsichtigung der

Wärter wird sich nur in dem Falle als unzureichend erweisen, wenn der Wärter nach Vorüberfahrt des Zuges das Signal zwar auf »Halt« stellt, und die betreffende Blocktaste niederdrückt, die Drehung der Inductorkurbel dagegen unterlässt.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass es auch genügen würde, bei jedem Streckenblockwerke an Stelle von zwei Beaufsichtigungs-Vorrichtungen nur eine solche anzubringen. Dieselbe müsste jedoch so eingerichtet sein, dass die Multiplicationsspulen derselben von einander getrennt sind und die eine derselben in die eine und die zweite in die andere der in die Blockbude einmündenden Blockleitungen eingeschaltet ist.

De Limon & Fluhme's Dampfschmierkopf zum Schmieren mehrerer Stellen von einem Punkte aus.*)

Die Maschinenfabrik De Limon & Fluhme in Düsseldorf hat neuerdings einen nach den letzten Nachrichten in 72 Ausführungen verwendeten Dampf-Schmierkopf zum Schmieren von Cylindern und Schiebern eingeführt. Ueber die Vorrichtung liegen neben anderen günstigen Urtheilen auch Berichte Königl. Preussischer Betriebsämter vor, welche gute Ergebnisse nachweisen; wir theilen daher eine kurze Beschreibung mit.

Fig. 62.

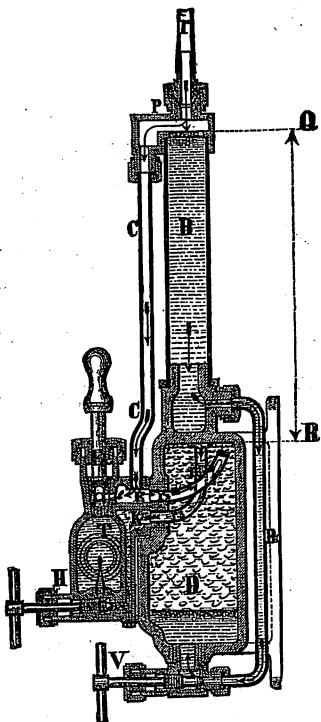
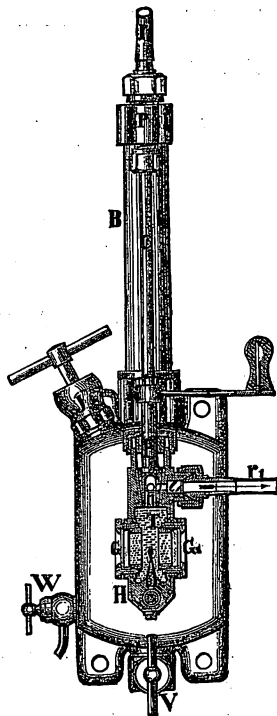


Fig. 63.



Die in Fig. 62 im Querschnitte und in Fig. 63 in Vorderansicht mit Schnitt durch das Tropfgefäss dargestellte Vorkehrung besteht aus dem grossen Oelbehälter D mit Rohraufsatz B zur Aufnahme von Niederschlagswasser aus der Dampfzuleitung r. Der Dampf tritt aus r durch C und E in das geschlossen in den Schmierraum D ragende Rohr r_2 und hält das Schmiermittel hier warm und flüssig. Zugleich drückt der Dampf auf die Säule des Niederschlagswassers in B und B_1 , welche mit der Höhe Q—R durch das Stellventil V von unten auf das Schmiermittel drückt, und dieses durch das Ueberlaufrohr r_3 nach K und in die auf das Stellventil H gesetzte Tropfspitze drückt. Der die letztere umgebende Raum T mit den Schaugläsern G und G_1 füllt sich aus r durch e und n gleichfalls mit Niederschlagswasser, durch welches das Schmiermittel durch G G_1 sichtbar in einzelnen Tropfen aufsteigt um schliesslich durch n und den Dreiweghahn F mit Dampf und Wasser gemischt durch e_1 in die Schmierleitung r_1 zu gelangen, welche mit den erforderlichen Verzweigungen zu den Schmierstellen führt. Der Schmierkopf selbst wird für die Beobachtung durch den Maschinenwärter möglichst bequem aufgestellt, und vereinigt also die Bedienung der wichtigsten Schmierstellen an sicherem und stets zugänglichem Orte.

Will man die Vorrichtung zum ersten Male in Betrieb setzen, so schliesse man alle Ventile und den Dreiweghahn F, und lasse nun Dampf in das Anschlussrohr r, damit Niederschlagswasser die Räume B und B_1 füllt. Nun fülle man den Raum D durch die Füllschraube J mit Schmiermittel und öffne Ventil V. Beim Anlassen des Schmierkopfes öffnet man F durch Drehen der Hahnkurbel nach rechts, der durch C, e und n nach r_1 gehende Dampf füllt dann auch T mit Niederschlagswasser. Hat sich diese Füllung nach Augenschein durch G G_1 vollzogen, so öffnet man nun das Stellventil H, worauf man Oeltropfen durch das Wasser in T aufsteigen sehen wird.

Bei Neufüllungen schliesse man zuerst V und H, öffne dagegen W und J. Die Wasserfüllung von D läuft dann durch W ab und die Neufüllung kann durch J erfolgen.

Die Schmiervorrichtung ist bestimmt, eine ziemlich hoch zu treibende Anzahl fester Schmierstellen durch verzweigte enge Rohrleitungen von einem Punkte aus zu schmieren, während man die regelmässige Thätigkeit mit dem Auge verfolgen kann.

*) Patentirt im Deutschen Reiche, in Oesterreich-Ungarn und im Auslande.

Behufs Abstellung der Wirkung hat man H und F zu schliessen. Die Einstellung von H hat so zu geschehen, dass je nach der Grösse der Maschine 5 bis 15 Tropfen in der Minute durch G G₁ sichtbar aufsteigen.

Ist das Wasser in T für die Durchsicht zu trübe geworden, so schliesse man H und öffne das kleine neben einem der Schaugläser angebrachte Ventil. Der Dampf treibt dann das schmutzige Wasser aus und reinigt nachströmend den Raum T. Nach Wiederverschluss des Auslassventiles öffne man H erst, wenn sich T wieder mit Niederschlagswasser gefüllt hat.

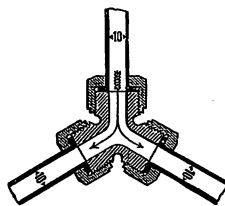
Steht die Maschine bei Frost still, so entleere man den Schmierbehälter und den Raum F und lasse die Entleerungsventile offen.

An der Vorrichtung ist ein Schauglas mit Fassung in Vorrath befestigt; sollte dieses während des Betriebes für ein gesprungenes einzusetzen sein, so schliesse man H und F, schraube die Fassung des gesprungenen Glases los, blase den Raum T durch Oeffnen von F aus, schliesse F wieder, und setze nun die Fassung des neuen Glases ein.

Die Anbringung an Locomotiven erfolgt in folgender Weise. Der Topf wird im Führerstande in solcher Höhe angebracht, dass der Führer bequem durch G und G₁ sehen kann.

r wird durch ein mindestens 10 mm im Lichten weites Rohr mit dem Dampftraume durch einen eben so weiten Hahn verbunden. Die Schmierleitung r₁ wird gleichfalls 10 mm weit

Fig. 64.



über den Langkessel geführt, und dicht vor dem Schornsteine getheilt, sodass je ein Zweig an jeder Seite des Kessels hinunterläuft (Fig. 64). Jeder wird dann für Schieberkasten und Cylinder nochmals getheilt. An Formstücken sind also erforderlich ein 10^{mm} Durchgangshahn, vier Rohranschlüsse und drei Rohrverzweigungen.

Der Schmiertopf eignet sich nicht blos für flüssige, sondern auch für dicke Schmiere, selbst Talg, da die Schmiere und alle Rohrleitungen stets unter Dampf stehen.

In Dortmund haben vergleichende Versuche mit dem neuen Schmiertöpfe gegenüber den älteren Anordnungen derselben Fabrik folgende Ergebnisse geliefert. Die älteren Schmiertöpfe verbrauchten auf den Cylindern 2,656 g Oel für 100 Achskilometer, auf den Schiebern 4,691 g, während die neue Vorrichtung für beide Stellen zusammen 6,163 g brauchte.

Die Verfertiger liefern eine ausführliche Gebrauchs-Anweisung.

Benutzung von Petroleum-Rückständen zur Heizung von Locomotiven.*)

Nach einem Vortrage von Th. Urquhart in der Institution of Mechanical Engineers.**)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 30 u. 31 auf Tafel XXXIV.)

Auf der Griasi-Tzaritzin-Bahn werden seit dem Jahre 1885 ausschliesslich Petroleum-Rückstände nicht nur zur Locomotivfeuerung, sondern auch für alle feststehenden Dampfkesselanlagen, Schweiss-, Glüh- und Schmelzöfen benutzt. Die Betriebsergebnisse dieser Bahn dürften zur Vervollständigung der diesbezüglichen Mittheilungen im Organ Jahrgang 1885 und 1886 von Bedeutung sein.

Es mag bemerkt werden, dass die Erfahrungen mit den in den früheren Mittheilungen beschriebenen Einrichtungen zur Verbrennung der Petroleum-Rückstände inzwischen zu keinen wesentlichen baulichen Aenderungen derselben Veranlassung gegeben haben, sodass wir von einer Wiederholung der Beschreibung der Anlagen Abstand nehmen und gleich auf die Betriebsausgaben eingehen können.

Dieselben haben sich während des Zeitraumes von 1876 bis 1887 auf 1000 Wagenachskilometer bezogen, wie in nebenstehender Zusammenstellung gestellt.

In den Fig. 30 u. 31, Taf. XXXIV sind ferner vergleichsweise der Verbrauch und die Kosten des Heizstoffes für drei- und vierfach gekuppelte Güterzuglocomotiven einmal bei reiner Kohlenfeuerung aus dem Jahre 1882 und das andere Mal für reine Petroleumheizung aus dem Jahre 1887 für das Locomotivkilometer zeichnerisch dargestellt. In diesen Ermittlungen sind

nicht nur die Heizkosten für den Zug-, sondern auch für den Vorspann- und Bereitschaftsdienst, sowie für Leerfahrten nach einem bestimmten Verhältnisse berücksichtigt, sodass dieselben als wirkliche Durchschnittsergebnisse gelten können. Hiernach berechneten sich die Ersparnisse durch Verwendung von Petroleumrückständen bei den dreifach gekuppelten Güterzugmaschinen zu $\frac{100(15,68-8,65)}{15,68} = 44,8\%$ dem Gewichte, oder

$\frac{100(33,96-23,42)}{33,96} = 31\%$ dem Preise nach, bzw. für vierfach gekuppelte Locomotiven zu 48,1% und 46,9%.

Dabei betrug die durchschnittliche Zugstärke:

			1882		
für 3 gekuppelte Locomotiven	26,32	Wagen zu 16 t			
« 4 « «	23,54	« « 16 t			
			1887		
für 3 gekuppelte Locomotiven	37,52	Wagen zu 16 t			
« 4 « «	39,32	« « 16 t			

Diese erhebliche Herabminderung der Betriebskosten, welche durch die Einführung des neuen Brennstoffs erzielt wurde, ist in verschiedenen Ursachen begründet, bei denen indessen Preisunterschiede keine Rolle spielen, da beide Heizstoffe an Ort und Stelle etwa gleich theuer sind. Einmal ist die Verdampfungs-

*) Organ 1885, Seite 78 und 1886, Seite 176.

**) Vergl. auch Engineering 1889 vom 1., 8. und 15. Februar.

Betriebsausgaben auf 1000 Wagenachskilometer bezogen, in Pfennigen*)	Reine Kohlenfeuerung							Kohlenfeuerung und Petroleumrückstände		Nur Petroleumrückstände		
	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	25 % 1883	40 % 1884	1885	1886	1887
	Gehälter der Oberbeamten und Kosten der Betriebs-Verwaltung	32,7	31,88	27,95	23,13	27,32	29,47	26,74	25,92	24,46	25,54	33,28
Löhne und Ersparnis-Vergütungen der Locomotiv- und Locomotivschuppen- Mannschaften	459,39	369,26	358,36	389,86	397,84	348,15	344,35	331,61	321,21	293,26	303,59	285,14
Kosten des Heizstoffes für Locomotiven, Locomotivschuppen, Aufenthalts- räume der Locomotiv-Mannschaften, sowie für Ausgabe und Verwaltung des Heizstoffes	1209,38	1071,21	1035,72	1109,74	1213,31	1176,99	1085,41	1053,78	834,99	638,06	575,76	528,28
Kosten der Schmierung für Locomo- tiven, Wagen und maschinelle An- lagen	119,54	81,82	78,91	89,81	87,47	77,13	75,49	73,97	68,84	53,56	44,49	42,08
Kosten der Wasserversorgung	116,87	100,78	87,28	91,27	103,31	76,62	78,84	75,04	81,89	67,37	65,91	55,46
Verwaltung und Löhne der Ausbesse- rungswerkstätten	125,56	102,8	110,22	134,3	151,23	103,25	104,19	113,58	95,51	103,88	110,03	93,74
Für Reinigung der Betriebsmittel . .	36,44	27,32	27,51	32,89	31,12	25,67	24,84	16,79	23,32	14,83	23,33	19,14
Erneuerungen und Ausbesserungen an Locomotiven und Tendern	411,54	286,86	209,03	336,68	477,77	335,35	299,6	306,64	288,0	258,66	169,99	143,56
Desgl. an Wagen	522,01	424,53	463,82	631,02	598,7	518,97	440,81	422,37	329,39	277,8	249,78	218,22
Gesamtkosten auf 1000 Wagenachs- kilometer in Pfennigen	3033,43	2436,46	2398,8	2838,7	3087,07	2691,6	2480,27	2419,7	2067,41	1732,96	1576,16	1416,23
Geleistete Wagenachskilometer . . .	77900575	90636157	115692548	115803069	119753000	141862268	157595111	182784229	200296598	203689092	191346627	219540706
Gesamtbetriebsausgaben in Mark . .	2363060	2208314	2775331	3287299	3696775	3818357	3908356	4422824	4140940	3529848	3015629	3108700

239

*) Der Umrechnung der Zusammenstellung ist der in den früheren Mittheilungen angenommene Rubelstand von 2 sh. = 204 Pf. zu Grunde gelegt.

fähigkeit der Petroleum-Rückstände eine bedeutend höhere als diejenige von Kohlen. Während man für letztere bei Locomotivfeuerung 5—6 kg rechnet, hat Herr Urquhart für erstere eine solche bis 14 kg durch Versuche festgestellt, etwa 82 % der theoretischen Verdampfungsfähigkeit, (nach Bestimmungen derselben durch Favre & Silbermann) und diese hohe Ausnutzung des Brennwerthes bildet den anderen Grund für die erhebliche Kostenersparnis. Ermöglicht wird diese Ausnutzung wieder durch die Art und Weise der Brennstoffzuführung, indem die richtige Handhabung der Stellvorrichtungen an den Einspritzbläsern, oder mit anderen Worten die sorgfältige Regelung der Brennstoffzuführung im Verhältnisse zur einströmenden Verbrennungsluft, (durch russfreien Dampfaustritt aus dem Schornsteine und die Farbe der Flamme in der Feuerkiste leicht kenntlich), auch von ungeschulten Mannschaften bald erlernt wird, wo hingegen bei der Kohlenfeuerung die Verluste an unvollkommen verbrannten Theilchen selbst bei einem geschickten Heizer stets eine beträchtliche Verminderung des Heizwerthes bedingen.

Es liegt nahe, bei den unzweifelhaft sehr günstigen Ergebnissen der Feuerung mittels flüssiger Brennstoffe, die Möglichkeit einer Einführung derselben auch für hiesige Verhältnisse zu berücksichtigen. Da die Entscheidung dieser Frage lediglich von dem Kostenpunkte beider Heizarten abhängig ist, so theilen wir zur Beurtheilung mit, dass Petroleum-Rückstände der Griasi-

Tzaritzin-Bahn im Jahre 1887 einschliesslich Fracht und Lagerung etwa 27 M. für die Tonne kosteten, annähernd gleichviel wie für eine Tonne Kohlen im Jahre 1885, während z. B. nach den »Geschäftlichen Nachrichten über die für Rechnung des Preuss. Staates verwalteten Eisenbahnen« im Jahre 1887/88 die Tonne Kohlen daselbst durchschnittlich mit 9,88 M., einschliesslich der gleichen Unkosten wie oben in Anrechnung gekommen ist. Selbst eine Brennstoferparnis von etwa 45 %, wie bei der Tzaritzin-Bahn vorausgesetzt, würden nach vorstehenden Zahlen etwaige Versuche mit der in Rede stehenden Feuerung zur Zeit zu Ungunsten derselben ausfallen müssen, abgesehen von dem höheren Preise der Petroleum-Rückstände, welcher durch die Frachtkosten bis hierher und durch wahrscheinliche Preissteigerung in Folge vermehrter Nachfrage bedingt würde.

In welcher Richtung bis zum Eintritte einer wesentlichen Preisverminderung der Petroleum-Rückstände die Einführung der Verbrennung flüssiger Brennstoffe auch auf den Bahnen des europäischen Festlandes erfolgreich möglich ist, zeigen die im Organ 1889, Seite 129 mitgetheilten Erfahrungen der Great-Eastern-Bahn bezüglich der Verwerthung von Theerrückständen der Fettgaserzeugung. Der Werth solcher Bestrebungen steht bei der überaus schnellen Dampfentwicklung durch Zuhilfenahme der Verbrennung flüssiger Brennstoffe zur Kohlenfeuerung ausser Frage. J.

Verdichtungsringe aus Kupfer mit Asbesteinlage.

Das Haus P. Lechler in Stuttgart und Hamburg führt einen Verdichtungsring*) ein, welcher nach aufgegebenem Mafse hergestellt, für die Verwendung sehr bequem ist, und aus den für den vorliegenden Zweck widerstandsfähigsten Stoffen gebildet, grosse Dauerhaftigkeit besitzt.

Der Ring besteht aus dünnem, mit der Hand leicht zu biegenden, zu ∞ -Querschnitt zusammengebogenen Kupferbleche, in welches eine Wicklung von Asbestschnur so eingelegt ist, dass der Querschnitt des Hohlraumes etwa zur Hälfte gefüllt

ist. Der Ring wird dann je nach Verlangen am Aussenrande offen oder zugekrempt geliefert. Der Ring ist so weich, dass er sich bei der Benutzung leicht von selbst zubiegt.

Der Ring bedarf, richtig bestellt, beim Verbräuche keinerlei weiterer Bearbeitung, giebt daher auch keine Abfälle, und ist ohne Zeitverlust einzusetzen; er giebt auch einen wirksamen Schutz für Gummiringe.

Verwendungen solcher Ringe liegen in ausgedehntem Mafse bei der Kaiserlichen Marine und den Schiffen des Norddeutschen Lloyd vor, auch einzelne Eisenbahn-Verwaltungen haben den Dichtungsring für die Locomotivfeuerrohre verwendet.

*) Patent angemeldet.

Eine neue Form der Locomotivfeuerkiste, von Webb.

Mitgetheilt nach Engineering. †)

In den Figuren 65 bis 67 bringen wir Abbildungen einer eigenartigen Anordnung einer Feuerkiste nach Plänen Webb's, Oberingenieurs der London- and North-Western Bahn. Wie die Zeichnungen erkennen lassen, weicht die Grundform der neuen Feuerkiste durchaus von den üblichen ab und zeigt das Bestreben, die bei den gebräuchlichen Ausführungen mit ebenen Wänden erforderlichen schweren Verankerungen mög-

lichst zu vermeiden, ein Bestreben, welches mehrfach angeregt, neuerdings wieder mehr in den Vordergrund tritt.*)

Die Feuerkiste Webb's verdankt zunächst ihre Entstehung den im vergangenen Jahre durch den bekannten Kupfering auf die doppelte Höhe geschraubten Kupferpreisen und der hieraus

*) Vergl. auch Glaser's Annalen vom 15. April 1889.

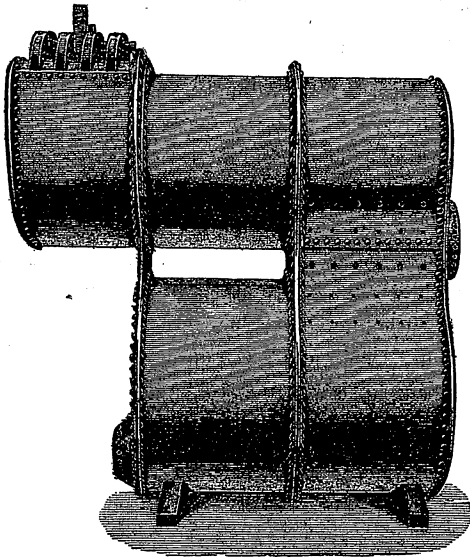
†) Vergl. Engineering 1889, Mai, Seite 559.

entsprungenen Folgeabsicht, der Feuerkiste bei ausschliesslicher Verwendung von Stahlblechen zu Locomotivkesseln eine der Bearbeitung und Beanspruchung dieses Baustoffes besser entsprechende Form zu geben.

Wie Fig. 65 zeigt, wird die Feuerkiste*) aus zwei übereinander angeordneten runden Kammern gebildet, welche aus zwei Schüssen in einer durch einen Adams-on'schen Ring versteiften Naht zusammengenietet sind. Der vordere Theil der unteren Kammer ist vollständig cylindrisch, während der hintere Ring sich mit einer flachen Einschnürung an die obere Kammer anschliesst.

Der Rost dehnt sich in ganzer Länge der unteren Kammer der Feuerkiste aus und erhält seine Luftzuführung durch die zu einem Aschenfalloche ausgezogene Vorderwand, welche mittels des ausgeflanschten Theiles unmittelbar (ohne Ring) mit der Aussenwand der Feuerbüchse vernietet ist. Die Verbren-

Fig. 65.



nungsgase werden bei dieser Anordnung zunächst nach der Feuerthüröffnung hin und um die Verbindungsplatte der beiden Schüsse der Feuerkiste herum in derselben Weise geführt, wie es bei der gewöhnlichen Feuerkistenanordnung durch den in England üblichen gemauerten Feuerschirm geschieht. Vor der Feuerkiste ist noch eine Verbrennungskammer angeordnet, welche in den Langkessel hineinreicht, und mit Rücksicht auf möglichste Vermehrung der Zahl der Siederohre halbkreisförmig mit flachgewölbtem Obertheile gewählt ist. Die unmittelbare Heizfläche wird durch diese Kammer bedeutend erhöht, abgesehen davon, dass die Form der Feuerkiste überhaupt eine grosse vom Feuer bespülte Fläche liefert. Gegenüber 8,78 qm bei der bisherigen Gestalt der Feuerkiste eines sonst gleichgebauten Kessels beträgt die unmittelbare Heizfläche in der neuen Ausführung

*) Unter Feuerkiste ist in Folgendem der innere Theil, unter Feuerbüchse der Mantel verstanden.

12,26 qm. Voraussichtlich wird durch die erwähnte Führung der Heizgase und den durch die Vorkammer geschaffenen weiten Verbrennungsraum eine ziemlich vollkommene Rauchverzehung geschaffen.

Stehbolzenverankerung ist nur in dem flachen Verbindungstheile der oberen und unteren Kammer des letzten Schusses erforderlich, sowie ferner für die ebenen Vorder- und Hinterwände der Feuerbüchse. Die betreffenden Wände der inneren Feuerkiste sind, wie ersichtlich, ausserdem durch wellenförmige Ausbildung erheblich widerstandsfähiger gemacht. Bemerkenswerth ist noch, dass auch bei der Feuerthüröffnung (in gleicher Weise wie beim Aschenfalloch) die Verbindung mit der Aussenwand unmittelbar durch Ausflanschen ohne Ring erfolgt.*) Die Thürwand ist nach aussen gekümpelt, um nach Einbringung der inneren Feuerkiste in den fertigen Mantel die Hinterwand vernieten zu können. Die Nietungen erfolgten durchweg mittels

Fig. 66.

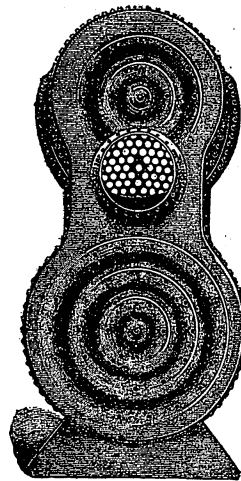
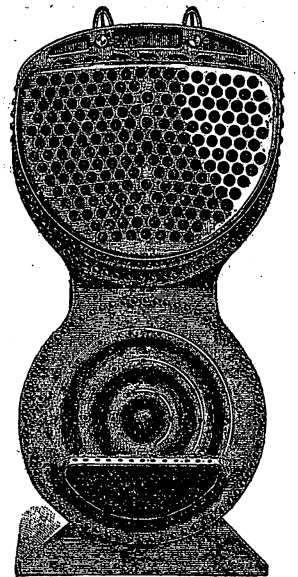


Fig. 67.



Wasserdrucknietpressen, in gleicher Weise wurden die Kümpe- lungen hergestellt. Der in Rede stehende Versuchskessel Webb's ist bei einer dreifach gekuppelten Güterzuglocomotive eingebaut worden und soll sich bezüglich der Dampfentwicklung gut bewährt haben. Die Anfertigung erfolgte in den Bahnwerkstätten zu Crewe.

Hoffentlich giebt dieser neue Versuch, dem Locomotivkessel eine den hohen Beanspruchungen der zur Zeit eingeführten gesteigerten Dampfspannung entsprechende Anordnung zu geben, Anregung, diesen Weg weiter zu verfolgen und den Anlass zur allmählichen Verdrängung der eine Ursache fortwährender kostspieliger Ausbesserungen bildenden ebenen Feuerkisten. J.

*) Diese Anordnung ist bei der Kgl. Eisenbahn-Direction Hannover gleichfalls seit einiger Zeit wieder in Anwendung gekommen, und hat sich in Verbindung mit einem umwendbaren gusseisernen Schutzringe sehr gut bewährt.

Vereins-Angelegenheiten.

Schlagversuche.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 22 bis 27 auf Taf. XXXIV.)

Im Anschlusse an die Bestimmungen über die Ausführung von Schlagversuchen mit Schienen, Achsen und Radreifen, welche im »Organ« 1889, Seite 30 veröffentlicht sind, hat der Verein in der Sitzung des Technikerausschusses zu Wien am 22. und 23. Mai d. J. beschlossen, auch die Anordnung der Auflagerung und Schlagübertragung einheitlich zu regeln, und zu diesem Zwecke Zeichnungen der Vorkehrungen zu veröffentlichen, welche bei den Schlagproben der Reichseisenbahnen zu Strassburg i. E. verwendet sind. Die verwendeten Unterlage- und Aufsatzstücke sind in Fig. 22 bis 27, Taf. XXXIV dargestellt.

Fig. 22 u. 23, Taf. XXXIV zeigen die Behandlung der Radreifen, welche von dem Schläge, wie vom Widerstande im mittleren Theile dicht neben dem Stege in der Breite angegriffen werden, welche auf der Schiene liegen soll; diese Lagerfläche ist behufs Erzielung des Schneidenlagers nach 150^{mm} Halbmesser gewölbt. Um das Rad sicher aufstellen zu können und das Aufsatzstück zu sicherer Lage zu bringen, greifen Unterlage und Aufsatzstück mit einem Haken über den Flantsch, jedoch mit so tiefer Rille, dass der Flantsch beim Schläge weder oben noch unten zum Anliegen kommen kann.

Die Schlagstücke für Schienen sind in Fig. 24 u. 25, Taf. XXXIV gezeichnet. Das Lagerstück ist wegen der Auflagerung des ebenen Fusses zur Erzielung möglichst scharfer

Schneide scharf gekrümmt, und so bearbeitet, dass nur etwa die mittlere Hälfte der Fussbreite unter dem Stege zum Aufliegen kommt; um die Schiene festlegen zu können, trägt das Lagerstück zwei neben dem Fusse aufragende Seitenleisten.

Auch das Schlagstück umgreift den Kopf mit zwei Lappen, liegt sonst in voller Breite des Kopfes auf, mit Ausnahme einer schmalen Rille in der Mitte, welche angebracht ist, weil ohne dieselbe ein Auseinandertreiben und Längsspalten des Kopfes häufig beobachtet wurde. Die Krümmung des Schlagstückes zur Erzielung des Schneidenlagers hat 100^{mm} Halbmesser.

Die Stützweite der Schiene ist 1,0^m.

Für die Achsen ist die Lagerung in Fig. 26 u. 27, Taf. XXXIV dargestellt; die Lagerschneiden sind mit 50^{mm} Halbmesser ziemlich scharf gebildet, weil die Lagerklötze auch der Quere nach ausgehöhlt der Achse in diesem Sinne ein breites, zugleich ihre Lage unter dem Fallwerke sichernde Auflagerung gewähren. Das Schlagstück besitzt eine nach 150^{mm} Halbmesser gerundete Schneide und ist auch der Quere nach ausgehöhlt; die Aushöhlungen haben grössere Halbmesser als die Achse, um den Druck nicht zu entfernt von der Mittelachse wirken zu lassen, doch ist die Höhlung im Schlagstücke etwas schärfer, als im Lager.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Grabmaschine von Th. Smith in Leeds.

(Engineering 1889, April, Seite 343 u. 348. Mit Abbildung.)

Die Grabmaschine kann als Krahn benutzt werden. Auf den Ausleger ist eine Kettentrommel gelagert, deren verlängerte Zapfen in langen Schlitzten eines den Krahn ausleger umgreifenden rechteckigen Rahmens — des Schaufelstieles — laufen. Der untere Schluss dieses Rahmens wird von dem Schaufelkasten gebildet. Die um die Kettentrommel geschlungene Kette ist oben mittels starker Schneckenfeder am oberen Schlusse des Rahmens, unten ebenso am Schaufelkasten befestigt; wird also die Kettentrommel durch ein festes Zahnrad-Vorgelege in Umdrehung versetzt, so steigt der Rahmen mit der Schaufel, im Schlitzte auf den Zapfen der Kettentrommel geführt, auf oder nieder, d. h. der Schaufelstiel wird verkürzt oder verlängert. Das Schwingen des Rahmens nach vorn zum Graben wird mittels Flaschenzug von der Spitze des Krahn auslegers bewirkt. Der


Boden des Kastens ist beweglich, sodass letzterer durch Lösen der Bodenklappe entleert werden kann. Neu ist namentlich die Bewegung des Schaufelstieles.

Brücke über den Loa-Fluss in der Antofagasta Bahn, Bolivia.

(Engineer 1889, April, Seite 332 und 348 mit Zeichnungen.)

(Engineering News 1889, Mai, Seite 449 mit Zeichnungen.)

Die Schlucht des Loa-Flusses wird von der Brücke in einer Höhe von 3050^m über der See in den oberen Anden überbrückt; die Schlucht liegt zwischen harten Felswänden, sodass ihre Ueberschreitung mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist. Ihre Steilheit geht daraus hervor, dass die Schienenoberkante der zwischen den Endlagern nur 243,855^m langen Brücke 102,563^m über dem gewöhnlichen Wasserstande liegt. Die Brücke ruht auf sieben in der Ansicht rechteckigen, der Quere

nach sehr stark, beiderseits nach etwa 1:6 geböschten Eisenjochen von 9,753 m Breite, deren Steinfüsse der unregelmässigen Schluchtbildung ohne erhebliche Sprengarbeiten sorgfältig eingepasst im Grundrisse scheinbar ganz unregelmässig im Thale stehen. Die Joche tragen 6 zwischen den Lagermitten 24,384 m weite Oeffnungen und zwei engere Endöffnungen von 9,753 m und 19,527 m. Die Eckpfosten sind aus je vier Quadranteisen mit Platten zwischen den Flantschen gebildet, an deren Stelle in den Stössen eine Kreuzverbindung aus drei breiten Platten und vier Winkeleisen tritt. Die Pfosten sind in allen vier Jochwänden durch Steifen und Verkrenzungen verbunden. Die von Mitte zu Mitte 2692 mm entfernten Hauptträger sind je an einem Ende bewegliche Träger unveränderlicher Höhe (2413 mm zwischen den Gurtmitten) mit einfacher Netzwerkgliederung der Wand. Die beiden Gurte haben] [förmigen, die Wandglieder  förmigen Querschnitt.

Die Fahrbahn des einzigen Gleises von 762 mm Spurweite ist in eigenartiger Weise auf die Obergurte gelagert; über den Obergurtknoten stehen quer zwei dreieckige Sattelstücke aus Gusseisen mit Bolzenaugen, zwischen denen die Querträger aufgehängt sind, indem die Bolzen mitten durch die entsprechend verstärkte Wand gehen. Es wird so genaue Lastübertragung erreicht, und die biegende Wirkung der Querträger auf die Hauptträger möglichst abgeschwächt. Die Schwellenträger sind an die Querträger angenietet, nur über den beweglichen Lagern sind Gusskästen an die Querträger gebolzt, in denen die Schwellenträger gleiten können.

Die eigentliche Fahrbahn besteht aus zwei breiten Langschwellen über den Schwellenträgern, deren jede eine Fahr- und eine Leit-Schiene tragen. Auf den Enden der 3962 mm langen Querträger liegen zwei weitere Langschwellen, welche zusammen mit den mittleren Querbohlen-Beläge zu beiden Seiten des Gleises und gusseiserne Geländer-Pfosten tragen. Zwischen den Schienen ist die Fahrbahn ganz offen.

Das ganze Metallgewicht beträgt 1130 t, oder rund 4,64 t für 1 lfd. m. Als bewegte Last sind 4,15 t auf 1 lfd. m angenommen.

Ein Gerüst ist nicht verwendet. Man spannte zwei von Fowlers stärksten Stahlseilen für Dampfzüge in 248,836 m lichter Spannung über die Schlucht, und liess auf diesen eine von Dampfwinden an den Auflagern bediente Windenkatze laufen. Mit Hilfe dieser Vorrichtung wurden die Pfeiler geschossweise vom einen Schluchtrande aus aufgeführt. Die Hauptträger wurden dann am Brückenende einzeln fertig vernietet und im Ganzen mittels eines Krahnens von 15,24 m Ausladung auf die Lager gehoben. Nachdem die ersten Träger verlegt und mit Schienen auf den Obergurten vorläufig versehen waren, fuhr man die Träger der zweiten Oeffnung mit dem Krahne auf das erste Joch und verlegte sie; so rückte der Krahn allmählich über die ganze Brückenlänge.

Die Bahn aus zwei Stahlseilen wurde inzwischen auch benutzt, um Bautheile für die weitere Strecke über die Schlucht zu schaffen. Selbst eine zerlegte Locomotive gelangte auf diese Weise hinüber, deren Kessel die Seile einer ungewöhnlichen Spannung aussetzte, sie jedoch nicht schädigte.

Sehr beachtenswerthe Knickversuche wurden mit 9,296 m langen Stücken der Joch-Eckpfosten ausgeführt, welche bewiesen, dass der Stahl in diesem Querschnitte durchaus zweckmässig verwendet war, und zu guter Wirkung gelangte.

Mississippi-Brücke bei Fort Madison.

(Engineering 1889, Seite 73, mit Abbildung.)

Der Atchison, Topeka und St. Fé-Zweig der Chicago, St. Fé und California-Bahn kreuzt den Mississippi bei Fort Madison, Jowa, an einer Stelle, wo der Fluss selbst mit 457,2 m, eine anliegende Sandbank am Illinois-Ufer mit rund 396 m zu überbrücken war. Es sind angeordnet:

2 Oeffnungen von je 45,72 m in einer Krümmung von 161,541 m Halbmesser . . .	91,44 m
Eine doppelte Drehöffnung im Ganzen . . .	121,918 <
Eine Flussöffnung	83,82 <
2 Flussöffnungen je 72,388 m	144,776 <
2 Oeffnungen auf der Sandbank je 72,388 m	144,776 <
	<hr/> 586,730 m

Hierzu kommen dann 396 m Jochwerk auf der Sandbank, sodass das Bauwerk nahezu 1 km lang ist.

Besonders bemerkenswerth ist hier, wie bei vielen amerikanischen Brücken die ausserordentlich kurze Bauzeit. Der Bau begann im April 1887, und bereits am 8. December 1887 konnte der erste Zug die Brücke befahren.

Die ersten vier Pfeiler wurden in offenen Senkkästen auf in den blauen Thon geschlagene Pfähle niedergelassen, die beiden nächsten wurden mittels Luftdruckgründung durch den hier beginnenden Sand auf den Thon niedergetrieben und zwar bis 15,24 m unter NW. Weiter war der Thon in 38,7 m Tiefe unter dem Sande noch nicht zu finden, es wurden daher Holzkästen ohne Boden 4,57 m bis 6,1 m tief in den Sand gesenkt und in deren Schutz Pfähle eingeschlagen, über dem Sande abgeschnitten und die Pfeiler dann in offenen Holzkästen innerhalb der äusseren auf die Pfähle abgesenkt. Die Belastung des einzelnen Pfahles übersteigt nirgends 13 t.

Die Pfeiler bestehen aus Dolomit und sind nicht sehr hoch, da bei Hochwasser nur 3,05 m, bei Niedrigwasser 10 m Lufthöhe bis zum Untergurte verlangt sind.

Der Ueberbau zeigt die feststehende Ausbildung der Union-Bridge-Company in New-York und wurde bei der kurzen Bauzeit in deren Werken in New-York, Buffalo und Athens hergestellt.

Die Brücke trägt zwischen den Hauptträgern ein Eisenbahngleis und ausserhalb, von letzterem durch dichte Holzwände getrennt, zwei Fahrwege von je 2,438 m Breite.

Die rechnungsmässige Last besteht aus zwei Locomotiven von je 70 t engl. und einem Zuge von rund 4,5 t für 1 m. Im allgemeinen ist Eisen verwendet, weil dieses schneller zu erhalten war; nur Platten in den Fahrbahnträgern und in einzelnen Theilen des Obergurtes sind aus dem sonst in neuerer Zeit bei amerikanischen Brückenbauten vorwiegend verwendeten weichen Stahle, welcher jedoch aus Schottland bezogen wurde.

Die Kosten der Brücke haben sich auf 2600000 M. oder durchschnittlich 4431 M. für 1 lfd. Meter Brücke gestellt.

Unter der Oberleitung des Obergerieurs Robinson wurde der durch die Schnelligkeit der Fertigstellung besonders schwierige Bau insbesondere dem Ingenieur Chanute übertragen.

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

Verbrauch von Eisen- und Holz-Schwellen in Deutschland.

Nach den amtlichen Berichten wurden in den letzten Jahren verlegt:

	Jahr	Millionen Schwellen		%	
		Holz	Eisen	Holz	Eisen
Auf den preussischen Staatsbahnen	1885/86	1,507	0,627	69,16	30,84
	1886/87	1,583	0,522	75,18	24,82
	1887/88	1,654	0,494	77,02	22,98
Auf allen deutschen Bahnen	1885/86	2,462	1,007	70,97	29,03
	1886/87	2,545	0,868	74,56	25,44
	1887/88	2,677	0,750	78,10	21,90

Demnach hat also in den aufgeführten Jahren die Verlegung von Eisenschwellen zu Gunsten der von Holzschwellen um etwas mehr als 7% abgenommen.

Die verlegten Holzschwellen vertheilen sich auf die verschiedenen in Frage kommenden Holzarten, wie folgt:

	Jahr	Millionen Schwellen		
		Eichenholz	Sonstiges Laubholz	Nadelholz
Auf den preussischen Staatsbahnen	1883/84	21,967	0,172	7,857
	1884/85	21,727	0,306	9,560
	1885/86	22,458	0,421	9,470
	1886/87	22,208	0,725	9,661
	1887/88	22,332	0,952	10,177
Auf allen deutschen Bahnen	1883/84	31,629	0,524	24,381
	1884/85	31,228	0,613	24,423
	1885/86	30,845	0,686	24,522
	1886/87	30,340	0,964	24,750
	1887/88	30,226	1,167	25,401

Es geht demnach die Verwendung des Eichenholzes zu Gunsten anderer, namentlich der übrigen Laubholzarten stetig zurück. Die Zahl der in den Bahnen liegenden Holzquerschwellen hat auf allen deutschen Bahnen während der aufgeführten 5 Jahre 0,46%, auf den preussischen Bahnen allein aber 10,36% des Betrages vom Jahre 1883/84 zugenommen; es ist demnach auf den preussischen Staatsbahnen das Vorherrschen der Holzschwellen ein besonders starkes und noch im Zunehmen begriffen.

Holzquerschwellen-Oberbau der französischen Nordbahn.

(Railroad-Gazette 1889, Febr., S. 122, mit Abbildungen.)

Die wachsende Schwere der Betriebsmittel hat auf der französischen Nordbahn erst den Uebergang von einer 36,7 kg für 1^m schweren Eisenschiene zu einer 29,8 kg schweren Stahlschiene, dann, nachdem sich auch diese als zu schwach erwiesen hatte, zu einer 42,8 kg schweren Stahlschiene geführt. Bei der Erwägung, ob man die Schwellen vermehren oder die Schienen verstärken solle, entschied man sich für letztere Maßregel, weil die Vermehrung der Schwellen eine grössere Kosten-erhöhung, vermehrte Unterhaltungskosten und Erschwerung der Stopfarbeit zur Folge gehabt hätte. Die Schienen liegen ohne

Unterlagsscheibe in einer ziemlich tiefen Schwellenkappung mit zwei ausserhalb des Schienenfusses etwas erhöhten Rändern für die hier verwendeten Schienenschrauben. Die Mafse der Schiene sind:

Länge	12,027 m
Länge für Bogenschienen	11,912 m
Anzahl der Schwellen bis 80 km Geschwindigkeit	12
« « « « 95 « «	13
« « « bei mehr als 95 km Geschwindigkeit	14
Entfernung der Schwellen vom schwebenden Stoss	70 cm
Schienenhöhe	140 mm
Kopfbreite	60 «
Fussbreite	142 «
Stegdickte	14 «

Die kräftig ausgebildeten Winkellaschen sind 650^{mm} lang, die innere ist glatt, die äussere hat zwei leistenartige Vorsprünge der Länge nach, zwischen welche sich die ganz rechteckig gebildeten Bolzenköpfe der Laschen legen; der Bolzendurchmesser ist 25^{mm}. Die Breite der ganzen Schienenkappe in der Schwelle beträgt 210^{mm}, die Länge der Schienenschrauben 150^{mm}.

Der Oberbau ist ein sehr kräftiger, da die Schwellen bei den grössten Geschwindigkeiten nur in $\frac{12027 - 700}{13} = \text{rund } 870^{\text{mm}}$

Theilung liegen; auffällig erscheint nur, dass der sonst so kräftig durchgebildete Oberbau der Unterlegplatten ganz entbehrt, umsomehr, da die sehr tiefen Schienenkappen ein häufiges Nacharbeiten der Schwellen nicht gestatten werden.

Schienenstoss von Thomson.

(Engineering News 1889, Juni, Seite 494. Mit Abbildung.)

Der Stoss von Thomson, den die Pennsylvania-Bahn in stetig wachsender Ausdehnung verwendet, wurde bereits im Organ 1888 Seite 205 dargestellt und beschrieben. Die Anordnung ist vom Erfinder jetzt dadurch vereinfacht, dass die beiden unter dem Schienenstosse hin quer durch die Laschen gezogenen Bolzen weggefallen und nur die beiden durch den Steg gehenden beibehalten sind. Die Quelle zeigt den sehr kräftigen, den Fuss beiderseits umfassenden Stoss für eine 42,2 kg für 1^m schwere Schiene der Pennsylvania-Bahn. Die Chicago- und Nord-West-Bahn hat nach einem Versuche mit 400 solchen Stössen nun die Theile für 20000 bestellt, und zwar mit einem Gewichte von im Ganzen 36,3 kg für den Stoss einer 35,7 kg für 1 m schweren Schiene.

Wenn auch der Wegfall der beiden unteren Bolzen den Stoss erheblich vereinfacht, so scheint doch das Zusammenschrauben nur an den oberen Laschenenden ungünstig auf das Aufklemmen auf den Schienenfuss wirken zu müssen.

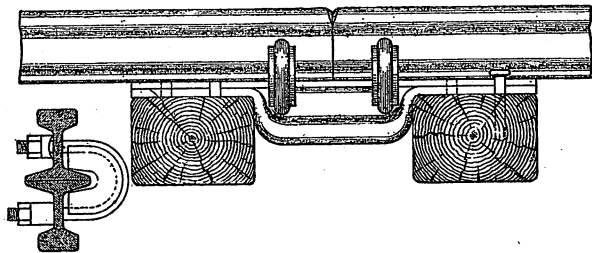
Der Morgan-Schienenstoss.

(Engineering News 1889, Juli, Seite 32. Mit Abbildung.)

Ingenieur Morgan hat die Musterkarte amerikanischer Schienenstösse abermals um einen vermehrt, für den die Chicago-

Burlington- und Quincy-Bahn das Recht der Verwendung erworben hat; es ist in Aurora eine Werkstatt zur Herstellung errichtet, und eine ziemlich lange Probestrecke soll seit 1882 gute Ergebnisse geliefert haben. Der wesentliche Theil des Stosses (Fig. 68) ist ein noch über beide Schwellen des schwe-

Fig. 68.



benden Stosses reichender Abschnitt einer alten Schiene (29,8 kg für 1^m schwer bei 42,2 kg Schienengewicht), dessen Kopf aber an beiden Enden so auf den Fuss niedergeschmiedet ist, dass beide eine Schienenunterlegplatte ersetzen und die Einschnürung sich behufs Verhinderung des Wanderns gegen die Flanke der Stosschwelle legt. Jedes Ende des Abschnittes wird mit zwei versetzten Nägeln neben dem Fusse auf die Stosschwelle genagelt, zu diesem Zwecke ist der Schienenabschnitt an beiden Enden auch der Breite nach ausgeschmiedet. Uebrigens legt sich der Abschnitt mit der Fussfläche nach oben unter die Schiene und wird mit deren Fusse einseitig durch zwei Klammerstücke und \cup Bolzen zu beiden Seiten des Stosses so zusammengeklemmt, dass die Fussflächen sich nicht von einander entfernen können.

Der Stoss gehört zu der Gruppe derjenigen neueren amerikanischen Anordnungen*), welche bezwecken, die Unterkante der Schienenenden an der Stossfuge, trotz Beibehaltung des schwebenden Stosses, doch in voller Breite unmittelbar so kräftig zu unterstützen, dass ein Abweichen der Schienenenden von einander in lothrechttem Sinne und das daraus folgende Hämmern der Räder verhindert wird.

Formen amerikanischer Metall-Querschwellen.

(Engineering News 1889, Seite 589.)

Bezüglich der Ausbildung von Metall-Querschwellen, welche sich bei den steigenden Holzpreisen in Amerika, wenn auch langsam, doch merklich zu verbreiten beginnen, gehen die amerikanischen Bahnen eigenartige Wege. Eine Sammlung der bisher gebräuchlichsten Formen giebt die nachfolgende kurze Beschreibung.

International Tie. Diese Schwelle zeigt die Gestalt einer wagerecht liegenden Buchdruckklammer, also etwa einen Hilfsquerschnitt mit nach oben stehender Mittelrippe; im Schienenlager wird letztere weggeschnitten. Die Schienenbefestigung erfolgt mittels Schrauben und Klemmplatten. Abmessungen der Schwelle sind: 2438^{mm} Länge, 254^{mm} Breite, Seitenflantsche 70^{mm} hoch, Mittelsteg 51^{mm} hoch, die Dicke wächst von 5^{mm} am Rande des Aussenflantsches bis 8^{mm} in der Mitte.

*) Organ 1889, S. 83; 1888, S. 205; 1887, S. 29; 1886, S. 94, 150 u. 186; 1885, S. 188.

Diese Schwelle ist verwendet auf der Boston- und Maine-Bahn, auf der Maine-Central-Bahn und der Long-Island-Bahn.

Hartford-Schwelle. Diese 2286^{mm} lange, oben 203^{mm}, unten 260^{mm} breite, 64^{mm} hohe Schwelle von 54,3 kg Gewicht ist bereits Organ 1889, Seite 128 eingehend beschrieben. Sie ist auf einer Strecke der New-York-Central- und Hudson-Fluss-Bahn verlegt.

Standard Tie. Die Schwelle hat \perp Form, deren Boden mitten durchgeschnitten und quer nach oben aufgebogen ist, um Widerstand gegen Seitenverschiebung zu erzielen. Im Schienenlager sind die Seitenflantsche 19^{mm} tief ausgeschnitten, die Schienen ruhen auf Hirnholzeinsätzen, welche von \perp förmigen Klammern umfasst werden. Der untere Klammerflantsch greift durch einen Ausschnitt unter den Schwellenboden, der obere auf den Schienenfuss, und beide Klammern werden durch den Hirnholzblock gesteckte Schraubenbolzen zusammengehalten.

Taylor Tie. Die Schwelle ist aus zwei Abschnitten von Trogeisen gebildet, welche längs unter den Schienen liegen, und durch ein in Schlitz steckendes Flacheisen quer verbunden sind. Für den Innenrand des Schienenfusses ist eine Klemmplatte mit dem Schwellenkopfe verbunden, für den Aussenrand tragen die Enden des Schwellenabschnittes hakenförmige Vorsprünge. Bolzen oder Keile werden nicht verwendet.

Toucey Tie. Auch diese Schwelle besteht aus zwei »Töpfen« von Δ Querschnitt aus Gusseisen mit Flacheisenverbindung, welche, an den Enden abgebogen, durch eine Oeffnung im innern Seitenflantsche in den Steg greift. Jeder »Topf« ist 457^{mm} lang, oben 248^{mm}, unten 419^{mm} breit, 211^{mm} hoch und 13 bis 25^{mm} dick. In den oberen Trapezraum sind Holzklötze eingesetzt, welche Bush's Verschlussbolzen*) aufnehmen. Diese Schwellen sind im Hauptbahnhofe der New-York-Central- und Hudson-Fluss-Bahn in New-York-City verwendet.

Querschwelle der Pennsylvania-Bahn. Diese Querschwelle von \sqcap Querschnitt wurde bereits im Organ 1887, Seite 81 beschrieben.

Durand's Querschwelle. In der Zusammenstellung wird schliesslich eine auf einer Nebenbahn in den französischen Alpen verwendete Querschwelle beschrieben, welche aus alten Schienen durch Walzen und Pressen in einer Form hergestellt wird, die der von Post**) im Wesentlichen gleicht.

Unterlegplatte auf hölzernen Querschwellen, Pennsylvania-Bahn, von Thomson.

(Engineering News 1888, Mai, Seite 424.)

Die Pennsylvania-Bahn führt nach dem Vorschlage des Ingenieurs Thomson einen grösseren Versuch mit der Verwendung von Unterlegplatten und zwar, um zunächst nicht zu bedeutende Kosten aufzuwenden, auf jeder vierten Schwelle aus. Die Gestalt der Unterlegplatten und der Befestigungstheile hat grosse Aehnlichkeit mit der von Sandberg für die Goliath-Schienen der Belgischen Staatsbahn***) angegebenen, und ent-

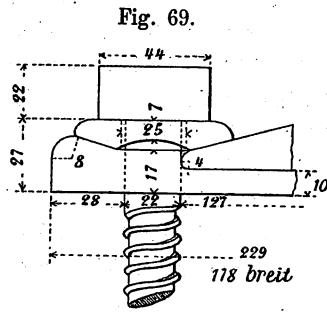
*) Organ 1888, Seite 248.

**) Organ 1887, Seite 108.

***) Organ 1887, S. 166; 1888, S. 248.

spricht in gewissen Beziehungen auch der Hohenegger'schen Spannplatte.*) Die wesentlichsten Mafse der Unterlegplatte sind in Fig. 69 angegeben.

Die Befestigung erfolgt innen mit zwei, aussen mit einer Schienenschraube, deren Druck überall durch die etwas federnden, ausgehöhlten Unterlegplatten auf den Schienenfuss übertragen wird.



Sandberg's Goliath-Schiene.)**

(Engineering 1889, Juli, Seite 117. Mit Abbildung. Railroad-Gazette 1889, Juli, Seite 492 und September, Seite 608.

Hierzu Zeichnungen Fig. 28 u. 29 auf Taf. XXXIV.

Nach dreijähriger Sammlung von Erfahrungen hat Sandberg auf der Pariser Ausstellung einen neuen Querschnitt seiner schweren Schiene ausgestellt. Bei der früheren Schiene hat sich gezeigt, dass der starke Kopf innen sehr weich war, und dass daher die Abnutzung nach Beseitigung der äussersten Haut schnell vorrückte. Der Kopf ist daher nun breit statt hoch gehalten, wobei zugleich ohne Neigung der Seitenflanken breite Laschenanlageflächen erzielt sind. Die Hauptmaße der Schiene sind:

*) Organ 1888, S. 43.

**) Organ 1887, S. 166; 1888, S. 248.

	früher	jetzt
Höhe	mm 152	152
Fussbreite	< 127	127
Kopfbreite	< 67	76
Kopfhöhe	< 47	44
Halbmesser der Kopfwölbung	< 254	203
Stegdicke	< —	16
Theil des Querschnittes im Kopfe	% 43	45,5
< < < < Stege	< 22	22
< < < < Fusse	< 35	32,5

Sandberg empfiehlt ausserdem die Schiene nicht unmittelbar zu nageln, sondern Unterlegplatten mit Haken 305 × 203 × 13 mm auf die Schwellen zu schrauben und die Schiene dagegen mit Stahlkeilen zu befestigen.

Diese Unterlegplatten sind in Fig. 28 u. 29 auf Taf. XXXIV dargestellt. Sie sind mittels durchgehender Bolzen auf die Schwellen gebolt, und haben aufgebeulte Lochungen, unter welchen der Schienenfuss mittels stählerner Keile befestigt wird. Es ist das derselbe Grundgedanke, der von Cabry und Kinch auf der englischen North-Eastern-Bahn für Befestigung auf Metallquerschwellen durchgeführt*) und zuerst von Webb angegeben wurde. Die durchgehenden Bolzen deuten darauf hin, dass Sandberg annimmt, diese Befestigung der Platten auf den Schwellen, sowie die Lagerfläche unter den Platten werde die Schwellen ausdauern, und nur Auswechslung der Schienen durch Lösung der Keile erforderlich sein. Es werden aber aus der Nothwendigkeit, die Schwellen behufs Umsetzens der Bolzen ganz aufzunehmen, Weiterungen in der Unterhaltung unvermeidlich sein.

*) Organ 1889, Seite 127. Fig. 9—12, Taf. XVII.

Bahnhofs-Einrichtungen.

Wuerpel und Taussig's selbstthätiges bewegliches Herzstück.
(Railroad-Gazette 1889, Juni, Seite 388, mit Abbildungen.)

Nach den Angaben der Ingenieure Wuerpel und Taussig sind auf der St. Louis-Brücken- und Tunnel-Bahn*) seit einer Reihe von Jahren auf dem Bahnhofe East-St. Louis bewegliche Herzstücke im Gebrauche, welche sich unter sehr starkem Verkehre ausgezeichnet bewährt haben.

Die Schiene des Haupt- und des krummen Weichenstranges werden auf Gehrung zusammengeschnitten, wobei jedoch die Schiene des Hauptstranges nahezu ungeschwächt bleibt, und fest mit einander vernietet. An das stumpfe Ende wird ein die Herzstückspitze vertretender am andern Ende zugeschärfter Schienenabschnitt um lothrechte Achse in der Befestigung verdrehbar angebracht, dessen Länge für die äussersten Weichenwinkel von 1854 mm bis 1156 mm schwankt. Das zugeschärfte Ende spielt zwischen den der Zuschärfung entsprechend seitlich abgelenkten Enden der von den Zungen herkommenden Schienen des geraden und krummen Weichenstranges hin und her, und schliesst so nach Bedarf den einen oder den andern. Vom Weichenstellbocke her kommt eine Welle, welche am Ende eine

*) Vergl. Organ 1889, S. 165.

für die der Weichenstellung entsprechende Umlegung der Herzstückspitzenschiene bestimmte Kurbelvorrichtung trägt; diese Kurbel ist mit der freien Spitze der Herzstückspitzenschiene unter Einschaltung einer starken Schneckenfeder mittels Druckstange verbunden. Die Feder hat kleine Längenfehler auszugleichen, und etwaige Stösse beim Aufschneiden abzumildern. Auch das Herzstückende der erwähnten Welle ist mit Weichenbock ausgestattet, sodass die Weiche sowohl am Herzstücke, als auch an der Zungenspitze gestellt werden kann.

Eine bei verkehrter Stellung vom Herzstücke her die Weiche befahrende Achse drückt die bewegliche Herzstückschiene zur Seite, und stellt dadurch zugleich die Zungen um. Den ungünstigen Angriff beim Aufschneiden hat somit die vergleichsweise steife Herzstückschiene aufzunehmen, die zarteren Zungen bleiben von solchen Angriffen ganz frei.

Gepäckheberwerke im Personen-Bahnhofe St. Lazare in Paris.

(Engineering 1889, Juli, Seite 69. Mit Abbildungen.)

Im Anschlusse an die früheren Mittheilungen über den neuen Bahnhof St. Lazare der Westbahn in Paris beschreiben wir heute eine eigenartige Anordnung, welche neben den gewöhnlichen Stempelheberwerken zur Beförderung des Gepäcks

von der Höhe der Eingangshalle des Fernverkehrs auf die der Bahnsteige und umgekehrt getroffen ist und höchst zweckmässig erscheint. Auf der Nordseite der allgemeinen Warterhalle (Fig. 58, Organ 1889, Seite 206) zwischen Warteräumen und Durchgängen für den Vorortsverkehr und dem grossen Wartesaale für Fernverkehr sind nämlich für die dreiräderigen Gepäckkarren drei um etwa 32° gegen die Wagerechte geneigte Ebenen aus je drei \perp -Schienen angelegt, in deren mittlerer unter dem offenen Boden eine endlose Gliederkette mit Greiferklötzen läuft, gewissermassen eine einfache Baggerkette, bei der die Eimer durch in der Seitenansicht eimerartig gestaltete Greiferklötze ersetzt sind. Die Kettenscheiben oben und unten liegen unter den Karrenbahnen und sind zwischen je zwei festliegenden Fachwerkträgern, die obere fest, die untere mittels Spanschraube beweglich gelagert. Die obere Scheibe jeder Kette wird durch die Kraft zweier kleiner Presswassermaschinen umgetrieben, jedoch stets in einer Richtung, und zwar so, dass der obere Kettenzweig der seitlichen Ebenen aufwärts, der der mittleren abwärts läuft; die unteren Kettenzweige laufen auf Führungsrollen, um sie gestreckt zu erhalten. Die obere Scheibe der mittleren Ebene kann nach Belieben an jede der beiden Presswassermaschinen gekuppelt werden, welche unmittelbar die beiden äusseren Ebenen betreiben. Es ergibt sich hieraus, dass man nach Belieben mit einer oder zwei Ebenen aufwärts und gleichzeitig oder zu anderer Zeit mit einer Ebene abwärts fördern kann, und zwar einen ununterbrochenen Strom von Gepäckkarren.

Bei den seitlichen Ebenen unten und der mittleren oben weiten sich die Fahrschienen trichterförmig so aus, dass die Räder der angeschobenen Karren genau in die richtige Stellung einlaufen müssen.

Auf jeder Ebene finden gleichzeitig fünf gewöhnliche Karren Platz.

Die wichtigsten Zahlenangaben über die Anlage sind folgende:

Kolbendurchmesser der Maschinen für zwei Kraftleistungen eingerichtet	100 mm bzw. 75 mm
Kolbenhub	155 "
Durchmesser der Kettenscheiben	700 "
Wasserverbrauch in der Sekunde für eine Ebene	1,3 Liter
Geschwindigkeit der Ketten in der Sekunde	350 mm
Anzahl der auf jeder Ebene in der Minute zu fördernden Karren	10.

Bewegliche Drehscheiben im Bahnhofe St. Lazare in Paris.

(Engineering 1889, Juli, Seite 67.)

Diese Drehscheiben, welche die Drehung der Locomotiven vor Kopfgleisen ermöglichen ohne in die Bahnsteige einzuschneiden und die wir schon im Organ 1888, Seite 206 dargestellt und beschrieben haben, sind in der Quelle in eingehenden Bauzeichnungen dargestellt.

Drehscheiben mit Pressluftbetrieb.

(Railroad-Gazette 1889, Juni, Seite 391, mit Abbildung.)

Der Maschineningenieur Bowman der Pennsylvania-Bahn hat folgende Einrichtung zum Betriebe der Drehscheiben in oder am Locomotivschuppen mittels Pressluft eingeführt. Auf der Drehscheibe befindet sich ein von der Brems-Luftpumpe der Locomotiven oder von einer besonderen Luftpumpe zu speisender Behälter, von welchem aus Leitungen mit Dreiweghähnen nach zwei um Bolzen drehbar an den entgegengesetzten Enden eines Durchmessers unter der Drehscheibe befestigten Luftdruckcylindern führen. Die Kolben dieser ziehen beim Austreten Schneckenfedern auseinander, welche die Kolben nach Beendigung des Hubes und Aufhebung des Luftdruckes durch Umsteuern der Dreiweghähne wieder einziehen. Das Gabelende der Kolbenstange trägt einen Bolzen, welcher in die runden Lücken einer auf dem Boden befestigten Zahnstange passt. Erhalten die Cylinder Druck, so schieben demnach die austretenden Kolbenstangen die Drehscheibe an, ist der Hub beendet, so lässt man die Luft durch den Dreiweghahn entweichen, und dann ist alles zu neuem Hube durch Drehen des Hahnes bereit. Lässt man die beiden Cylinder durch entsprechende Stellung der Dreiweghähne abwechselnd arbeiten, so entsteht ein stetiges Vorrücken.

Der Schwingungswinkel der Cylinder kann dem Hube und der Tiefenlage der Zahnstange mittels einer Stellschraube genau angepasst werden.

Schiebebühne mit Drahtseilbetrieb in den Camden-Werkstätten der Pennsylvania-Bahn.

(Railroad-Gazette 1889, März, Seite 189. Mit Zeichnungen.)

Die Schiebebühne ist eine versenkte mit 91,44 m langer, 18,29 m breiter Grube von rund 71 cm Tiefe von Schienenkopf bis Schienenkopf. Das Gleisstück wird von vier vierräderigen Gestellen von 1448 mm Spur, mit je zwei \perp -Trägern, welche unter die Achslager gehängt sind, getragen. Diese acht Träger tragen die beiden Gleisträger und zugleich die Lager einer Triebwelle, welche über die ganze Bühne läuft, selbst in der Mitte angetrieben wird und an jedem Ende eine Achse des Endgestelles treibt, während die mittleren Gestelle ohne Antrieb sind. Es ist so gelungen, das Verkanten der sehr langen Bühne zu vermeiden, namentlich auch die Verwindung der Triebwelle nach beiden Seiten hin auszugleichen.

Das Triebkabel läuft entlang einem Grubenrande über eine wagerechte Scheibe auf der Bühne zur 8 verschlungen nach einer zweiten Scheibe in der Bühnenmitte, deren lothrechte Welle mittels verstellbaren Vorgeleges ein Spill in einer Richtung mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten, sowie die Triebwelle nach beiden Richtungen mit je zwei verschiedenen Geschwindigkeiten antreibt. Die Geschwindigkeiten sind für beide Bewegungsrichtungen verschieden, da bei der einen die Geschwindigkeit der Bühne zu der des Kabels hinzukommt, in der anderen diese vermindert.

Die Geschwindigkeiten sind für die Minute:

Drahtseil 550 m, Bühne, wenn mit der Bewegungsrichtung des Kabels laufend: langsam 32,5 m, schnell 58,5 m, wenn entgegen der Bewegungsrichtung des Kabels laufend:

langsam 31,7^m, schnell 64^m; Spill, Umfangsgeschwindigkeit in der Mitte der Höhe: langsam 32,3^m, schnell 61^m.

Die sämtlichen Bewegungen werden von einer Stelle aus mittels dreier Kuppelungshebel eingestellt.

Die mittels zweier Hülfswellen bewirkten Vorgelege-Veränderungen sind gemeinsam für die Triebwellen und das Spill und sind in der Quelle eingehend dargestellt.

Die Kabelübertragung ist die folgende: Die Antriebsscheibe für Riemenbetrieb liegt versenkt im Boden der Schmiede, von wo ein einmal mittels Kegelrädern rechtwinkelig gebrochenes Wellengestänge nach der vor dem einen Ende der Bühnengrube liegenden Seiltriebscheibe in abgedecktem Canale führt. Die Canalsohle hat einen vertieften Längsschlitz für die Entwässerung. Das Seil ist in Abständen von 12,2^m durch Rollen am Grubenrande gestützt, welche für beide Zweige in gleicher Höhe, seitlich nur wenig gegen einander verschoben liegen. Von der Triebsscheibe steigt der schlaife Arm bei dem grösseren Durchmesser der letzteren also ziemlich steil zur letzten Führungsrolle an. Am anderen Grubenende befindet sich eine zweite grosse Seilscheibe, welche so weit schräg gestellt ist, dass sie den Uebergang der beiden Kabelarme von einer Tragrollenreihe auf die andere vermittelt. Diese Scheibe ist auf Rollen verschieblich gelagert und von dem Lagerkörper führt über mehrere Leitrollen und eine unterirdische Gasrohrleitung ein Zugseil in den Locomotiv-Bauschuppen, wo unter der Decke ein Gegengewicht zum Straffhalten des Triebkabels an dem Seile hängt. Die Zeichnungen, welche durchweg sehr eingehende Darstellung aufweisen, stellen auch diese Theile in allen Einzelheiten völlig klar.

Elektrisch betriebene Schiebepöhlne der Pennsylvania-Bahn zu Altoona.

(Railroad-Gazette 1889, März, Seite 189. Mit Zeichnungen.)

Diese Schiebepöhlne ist der vorstehend beschriebenen nahezu gleich in Abmessungen und Anordnung der Bühnentheile, nur ist das Treibwerk für das Kabel durch eine elektrische Maschine ersetzt, deren Wirkung der augenblicklich verlangten Leistung durch Einschaltung von mehr oder weniger Windungen in die Elektromagnete angepasst werden kann. Der Strom kommt von einer 183^m entfernten Dynamomaschine, wird durch Kupferleitung, welche durch einen Holzbalken geschützt ist, auf dem Grubenboden hingeleitet und durch eine Rolle abgenommen. Die Einrichtung des Vorgeleges ist der der Schiebepöhlne mit Kabelbetrieb sehr ähnlich.

Die elektrische Maschine auf der Bühne wiegt 410 kg; je nach Last und Einschaltung von Windungen kann die Geschwindigkeit der Bühne von 30,5^m bis 91,4^m in der Minute geregelt werden. Die Befestigung ist mittels Federn so vorgenommen, dass sich die Welle um etwa $\frac{1}{10}$ Umdrehung bewegen kann, bevor die Bühne in Bewegung kommt, um zu heftiges Anrücken zu vermeiden.

Die stehende Dynamomaschine giebt eine Spannung von 500 volts, welche auf der Bühne bis auf 480 volts abgenommen hat.

Die elektrische Einrichtung ist von der Sprague-Baugesellschaft für Bahnen und Maschinen ausgeführt. Die Betriebsmaschine besitzt 10 Pferdekräfte.

Maschinen- und Wagenwesen.

Zwillingslocomotiven der Sindh-Pishin-Bahn.

(Engineering vom 19. April 1889. Mit Zeichnung.)

Die Sindh-Pishin-Bahn, welche von Sibi in Beludschistan in zwei getrennten Linien über den Harnai und Bolan-Pass nach Bostan Junction führt (und deren Endziel Kandahar bilden soll), ist eine Gebirgsbahn mit langen Steigungen bis 1:45. Der Locomotivdienst wird auf dieser Bahn durch Zwillingsmaschinen versehen, welche in der Weise angeordnet sind, dass zwei besonders schwere dreifach gekuppelte Locomotiven mit ihren Rückseiten durch einen gemeinschaftlichen Tender zu einer Doppelmaschine verbunden sind. Sämtliche Achsen liegen je vor der Feuerkiste, und der feste Radstand einer Locomotive beträgt 2,986^m, sodass selbst enge Bögen mit Sicherheit befahren werden können. Die Belastung vertheilt sich in betriebsfähigem Zustande der Locomotiven wie folgt: Vorderachsen je 12 t, Triebachsen 16 t, Hinterachsen 16 t. Das Gewicht des Tenders, betriebsfähig, ist 41,5 t. Die Gesamtheizfläche jeder Maschine setzt sich aus 9,66 qm unmittelbarer und 118,77 qm mittelbarer zusammen, die Grösse der Rostfläche ist auf 2,04 qm bemessen. Die etwas geneigt angeordneten Aussencylinder besitzen 483^{mm} Durchmesser gegen 660^{mm} Hub. Der Raddurchmesser beträgt 1270^{mm}. J.

„Mogul“-Locomotive der Kanadischen Ueberlandbahn.

(Railroad-Gazette vom 31. Mai 1889, S. 354. Mit Zeichnung.)

Die Locomotive hat 3 gekuppelte Triebachsen und eine vordere Gestellachse. Dieselbe zeichnet sich in allen Theilen durch besonders sorgsame Durchbildung aus; insbesondere ist die Verbindung der Rahmen mit den Kesseltheilen auf das Nothwendigste beschränkt und hierdurch die wünschenswerthe seitliche Beweglichkeit des Gestelles erreicht worden. Die Ausführung der einzelnen Theile als: Entlastete Dampfschieber, verlängerte Rauchkammer, Schüttelrost entspricht den neuesten und besten Mustern; der hintere Theil der Feuerkistendecke ist durch Stehbolzen mit dem Mantel verbunden; in der Feuerkiste ist ein grosser Feuerschirm angebracht, welcher indess wegen ungenügender Tiefe derselben die unteren Siederohre verdeckt.

Die Haupt-Abmessungen sind folgende:

Cylinder	456 × 610 mm
Triebraddurchmesser	1450 «
Radstand rund	6700 «
Heizfläche (innen)	118 qm
Rostfläche	2,7 «
Triebachsbelastung im Dienst	39,5 t
Gesammtgewicht « «	45,3 t

Die Locomotive besitzt hiernach, wie alle neueren amerikanischen, eine bedeutende Leistungsfähigkeit und kann als ein Muster ihrer Gattung gelten. v. B.

Verbund-Locomotiven.

(Railroad-Gazette vom 19. April, S. 257, und Engineering News vom 20. April 1889, S. 352.)

Vortrag des Mr. A. Sinclair in der Sitzung des Neu-England-Eisenbahn-Clubs vom 10. April 1889.

Der Vortragende bespricht zunächst die grundlegenden Vorzüge der Verbund-Dampfwirkung, alsdann die bisherigen bekannten Ausführungen von Verbund-Locomotiven, sowie die Betriebs-Ergebnisse derselben, und erörtert schliesslich die Einführung dieser Locomotivgattung in Amerika. Derselbe kommt zu dem Schlusse, dass keine der bekannten Bauarten den Anforderungen des Betriebes in Amerika entsprechen würde und erhofft von dem Erfindungsgeiste seiner Landsleute die Herstellung voll geeigneter Verbund-Locomotiven. Der Vortrag selbst, sowie die folgende Besprechung zeigt in mehrfacher Beziehung die eigenartigen, zum Theil irrigen Anschauungen über die Anordnung und das Verhalten der Verbund-Locomotiven im Betriebe, zeigt aber, dass deren Erprobung in Amerika nur noch eine Frage kurzer Zeit ist. v. B.

„Cyclone“-Schneesleuder-Maschine.

(Railroad-Gazette vom 10. Mai 1889, S. 304. Mit Abbildung.)

Die Anordnung unterscheidet sich von der bekannten Maschine von Leslie*) dadurch, dass vor dem Schleuderrade ein grosser kegelförmiger, mit schneckenförmig gewundenen Blechflügeln versehener Bohrer angebracht ist, welcher die Schneemassen losbohrt und in das Schleuderrad werfen soll. Dieser Bohrer, dessen Achse durch die hohle Welle des Schleuderrades hindurchgeht, wird von einer besonderen stehenden Dampfmaschine getrieben; zwei andere Maschinen treiben durch Zahnräder das Schleuderrad, sodass im Ganzen 6 Dampfcylinder vorhanden sind.

Die ganze Anordnung ist sehr weitläufig. v. B.

Jull's Schneeschleuder-Maschine.**)

(Railroad-Gazette vom 29. März, S. 208, und Engineering News vom 27. April 1889, S. 374. Beide mit Abbildungen.)

Diese, von dem ursprünglichen Erfinder der sog. Leslie'schen Schneeschleuder neuerdings entworfene Maschine besitzt an Stelle des Schleuderrades eine kegelförmige Trommel, welche mit schraubenförmigen Blechflügeln besetzt ist. Die Achse der Trommel ist vorne schräg nach unten gerichtet und in der rechtsseitigen unteren Ecke des Gehäuses gelagert, steht also völlig schief zur Mittellinie der Maschine und wird durch Kegerräder von der Dampfmaschine getrieben. Die schneckenförmigen Flügel sollen den Schnee abschneiden, nach hinten schrauben

*) Organ 1889, Seite 190.

***) Aeltere Maschinen vergl. Org. 1889, Seite 170, wo auch weitere Hinweisungen zu finden sind.

und dort auswerfen. Die ganze Anordnung hat den Zweck, die bei der Leslie-Maschine häufig eintretenden Verstopfungen dadurch zu vermeiden, dass eine Verengung des Gehäuses erst an einer Stelle eintritt, wo die Schleudervorrichtung bereits ausreichend Luft gemacht hat. v. B.

Trichterwagen der Union-Pacific-Bahn.

(Railroad-Gazette vom 5. April 1889, S. 223. Mit Zeichnungen.)

Der Wagen ruht an jedem Ende auf einem zweiachsigen Drehgestell, ist mit Luftdruckbremse versehen und für schweren Dienst bestimmt. Gestell und Wände sind aus Holz hergestellt und mit Eisen gut verstärkt. Das Ausladen geschieht durch Seitenklappen, deren an jeder Seite 2 angebracht sind; der Boden des mittleren Theiles ist in der Längenrichtung sattelförmig gestaltet, also nach beiden Seiten stark geneigt, sodass die Ladung durch die Klappen vollständig entleert wird. Eigengewicht und Tragfähigkeit sind nicht angegeben. v. B.

Materialprüfungsmaschine von Tinius Olsen & Co., Philadelphia.

(Railroad-Gaz. 1889, S. 425. Mit Abbildung.)

Die Maschine ist für das Messen der Zugfestigkeit und der Reckung bestimmt. Ein Rädervorgelege im Unterbau bewegt vier starke, lothrechte Schrauben gleichmässig, welche oben die untere Befestigungs-Querplatte tragen. In dieser, wie in einer oberen Querplatte wird das Probestück durch Keile in einem Kugellager befestigt. Die obere Querplatte wird von vier, auf dem ersten von drei Wagebalken befestigten Säulen getragen, sodass der Zug der vier Schrauben die Wagebalken belastet. Der letzte der drei Wagebalken trägt ein Laufgewicht, das von einer auf dem Balken befestigten Schraubenspindel bewegt wird. Ein am Ende dieser Spindel angebrachtes Zahnrad kommt mit einem festen, stetig umlaufenden, durch Vermittelung eines Electromagneten, zum Eingriffe, sobald der Wagebalken sich aus der wagerechten Stellung erhebt, und der Eingriff wird in dem Augenblicke gelöst, wo diese Stellung wieder erreicht wird. Somit wird das Laufgewicht selbstthätig stets genau richtig eingestellt.

Das Ergebnis wird nach Reckung und Kraft selbstthätig aufgezeichnet. Am letzten Wagebalken ist eine Trommel befestigt, vor welcher ein mit dem Laufgewichte in Verbindung stehender Zeichenstift entlang läuft, und da der Weg des Gewichtes die wirkende Kraft misst, so giebt dieser Stift die Zugfestigkeit bezw. Beanspruchung an. An Ansätzen der Befestigungen des Probestückes wird ein mit Wasser gefüllter Cylinder mit Kolben befestigt, von dem eine Rohrleitung nach einem gleichen Cylinder an der Trommel führt. Bei Reckung des Probestückes wird der eine Kolben ausgezogen, dadurch der an der Trommel eingedrückt und so diese gedreht; die Drehung der Trommel liefert somit ein Maass für die Reckung des Probestückes. Der Stift giebt also zugleich Kraft und Reckung an.

Die Maschine ist für mehrere Bahnverwaltungen und sonstige Prüfungs-Anstalten ausgeführt und hat sich gut bewährt.

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

Weichen- und Signalstellung durch Presswasser von Bianchi und Servettaz.

(Engineering 1889, Juli, S. 43. Mit Abbildungen.)

(Railroad-Gazette 1889, August, Seite 506. Mit Abbildungen.)

Nach günstigem Verlaufe von Versuchen auf dem Bahnhofe Abbiate Grasso hat die Italienische Mittelmeer-Bahngesellschaft die Weichenstellung durch Presswasser*) von Bianchi und Servettaz auf einer Reihe von Bahnhöfen eingeführt, und die betreffenden Vorrichtungen sind zu Versuchen auch an die französische Mittelmeerbahn und die Orléans-Bahn abgegeben.

Die Bewegung der Zungen erfolgt durch zwei einfach wirkende Presscylinder, deren gemeinsame Kolbenstange entlang der Verbindung der Zungenspitzen liegt, und mit dieser fest verbunden ist; zu jeder Weiche führt ein Druckrohr und ein Rücklaufrohr vom Behälter aus. Verriegelung erfolgt in der Weise, dass die beiden Presscylinder zugleich am Schlusse ihrer Bewegung eine quer unter den Zungen liegende Welle drehen, auf welche unter den Zungen Querstücke aufgekeilt

*) Vergl. Organ 1888, Seite 248, 1889 Seite 165, Railroad-Gazette 21. December 1888.

sind. Während des mittleren Theiles des Hubes der Stellcylinder stehen diese Querstücke wagerecht und lassen dann die Zungen frei, das eine Ende des Hubes dreht die Welle mit den Querstücken in einem, das andere in entgegengesetztem Sinne; so werden die Zungen in geöffneter bzw. geschlossener Stellung durch die schräg gestellten Querstücke verriegelt, und der Cylinder kann nicht vollständig bewegt werden, wenn die Zungen nicht anliegen. Am Ende der Riegelwelle ist noch eine Kurbel befestigt, welche am Schlusse des Cylinderhubes ein Rückmelde-Druckrohr mit dem Hauptdruckrohre der Weiche verbindet, und erst dieser in das Stellwerk zurückgelangende Druck entriegelt die von der Weiche abhängig zu machenden Signale und anderen Weichen.

Die Stellung der Signale auf »Fahrt« erfolgt durch den Druck in einem einfach wirkenden Cylinder, die auf »Halt« nach Abstellung des Druckes oder Rohrbruch durch Gewichte. Den Druck von 50 at liefert ein kleiner Sammler, welcher in 5 Minuten mittels Handpumpe für etwa 50 Hebelzüge gespeist werden kann; die Sorge für rechtzeitige Speisung durch besondere Arbeiter liegt dem Stellwerkswärter ob.

Als Druckmittel wird ein Gemenge von Glycerin und Wasser verwendet; die Leitungsrohre haben einen Durchmesser von 10^{mm}.

B e t r i e b .

Zuggeschwindigkeiten auf englischen und deutschen Eisenbahnen.

(Schweizerische Bauzeitung 1889, August, XIV, Seite 53. Engineering 1889, II, Seite 275).

Gelegentlich des Wettwerbes der grossen von London nach Schottland gehenden Bahnen um die schnellste Zugbeförderung sind Vergleiche der englischen mit deutschen Fahrgeschwindigkeiten angestellt, welche die nachstehenden Zahlen ergeben.

Für Deutschland.

	Entfernung.	Geschwindigkeit.
Berlin-Stuttgart	651	41
« Breslau (Sagan)	329	44
« Frankfurt (Eisenach)	538	45,75
« Rostock	214	49,8
« Leipzig	163	51,8
« Breslau	360	52
« Stargard	169	53
« Königsberg	589,5	54,3
« Köln	588	57,8
« Dresden	175	58
« Hamburg	268	58,5
« Hannover	260	63

Für England.

Dover-Newcastle	564	70
London-Glasgow	650	72
« Carlisle	510	73
« Edinburgh	638	75
Carlisle-Edinburgh	160	77
London-Manchester	327	77
« Wakefield	282,5	80

	Entfernung.	Geschwindigkeit.
London-York	303	81
« Sheffield	261	81,5
« Doncaster (Kings-Cross)	251	82,3
« Nottingham	203	84
« Grantham	170	87,2.

In diesen Zahlen sind die Aufenthalte enthalten, sie geben also Nutzggeschwindigkeiten. Das ungefähre Verhältnis der mittleren Schnellzuggeschwindigkeiten für England und Deutschland wäre danach etwa 1 : 1,5.

Locomotivkessel-Explosionen auf englischen Bahnen.

(Engineer vom 1. und 22. Febr. 1889, mit Abb.)

Der Bericht umfasst die Kesselexplosionen aus den Jahren 1866—1885 und theilt dieselben nach der Ursache in solche, welche durch Zerstörung des Langkessels, der inneren oder äusseren Feuerkiste, des Domes, oder aus anderen bekannten und unbekanntenen Veranlassungen entstanden sind.

Durch Aufreissen des Langkessels, in den meisten Fällen durch Ausrostungen an den Längs- oder Quernähten verursacht, sind 33 Kessel zerstört worden; 4 Explosionen des äusseren Feuerkistenmantels werden Ausrostungen der Bleche, bzw. Stehholzen zugeschrieben; 14 weitere Unfälle in Zusammenhang mit Zerstörung der inneren Feuerkiste gebracht und als Ursache letzterer Ueberschreitung der Kesselspannung durch Ueberlastung der Sicherheits-Ventile in Verbindung mit zu schwachen oder geschwächten Deckenverankerungen angegeben. Explosionen von Dampfdomen fanden in 4 Fällen statt, wobei die Schuld alten Anbrüchen und zu schwacher Verstärkung des Mannloches

beigemessen wird. In Folge Eindringens gebrochener Pleuel- oder Kuppelstangen platzten 3 Kessel, während in 2 Fällen der Dom durch zu niedrige Brücken weggerissen wurde. Bei 4 Unfällen konnte die Veranlassung nicht ermittelt werden. Insgesamt verloren bei diesen 64 Explosionen 36 Menschen das Leben und 87 erlitten Verletzungen.

J.

Unglücksfälle auf Nordamerikanischen Bahnen in den Jahren 1873 bis 1888.

(Railroad-Gazette 1889, Febr., Seite 115.)

Eine eingehende Zusammenstellung giebt einen Ueberblick über die Unfälle, welche von 1873 bis 1888 von amerikanischen Bahnen bekannt geworden sind:

	1873/7	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888
Gesamtzahl nutzbarer Zugkilom., Millionen	—	—	—	—	—	760	860	865	895	910	1030	1505
Zusammenstöße	295	220	310	437	536	581	630	445	464	501	700	804
Entgleisungen	709	481	557	597	857	741	926	681	681	641	705	1032
Unfälle aus anderen Ursachen	61	39	43	44	65	42	84	65	72	69	86	99
Im Ganzen	1065	740	910	1078	1458	1364	1640	1191	1217	1211	1491	1935

Diese Unfälle sind in der Zusammenstellung nach einer grossen Zahl verschiedener Ursachen aufgeführt. Auffallend ist die ausserordentlich starke Zunahme der Unfälle bis zum Jahre 1883, dessen Zahl nach Zunahme des Verkehrs beinahe auf das Doppelte erst 1888 wieder erreicht wurde. Es ist daraus der Schluss zu ziehen, dass man seit 1883 angefangen hat

grössere Sorgfalt auf die in Amerika immer noch wenig befriedigende Betriebssicherheit zu verwenden.

Die Zahl der verunglückten Personen für 1887 und 1888 und die Ursachen der Verletzungen gehen aus nachfolgender Zusammenstellung hervor:

	Mangel am Oberbau				Mangel an den Betriebsmitteln				Nachlässigkeit im Betriebe				Unvorhergesehene Hindernisse u. böser Wille				Nicht aufgeklärt				Im Ganzen			
	tobt		verwundet		tobt		verwundet		tobt		verwundet		tobt		verwundet		tobt		verwundet		tobt		verwundet	
	R*)	A**)	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A
1887	139	48	406	142	11	39	50	57	48	218	279	486	***)	***)	***)	***)	9	101	181	205	207	406	916	890
1888	5	45	195	153	16	35	65	92	92	217	388	573	11	77	106	163	44	60	258	117	168	434	1012	1098

*) R bedeutet Reisende. **) A bedeutet Angestellte. ***) In „Nicht aufgeklärt“ enthalten.

Für 1888 sind in der Quelle die Zahlen für die einzelnen Monate angegeben, woraus sich ergibt, dass Januar, März, September und October ein erhebliches »Mehr« gegenüber den übrigen Monaten aufweisen.

Im Ganzen zeigen die Unfälle und Verletzungen für 1888 eine starke Zunahme, in einzelnen Punkten nahezu auf das Doppelte.

Aussergewöhnliche Eisenbahnen.

Decauville-Schmalspurbahn *) auf der Pariser Ausstellung 1889. (Engineering News 1889, Juni, Seite 498. Mit Abbildungen. Engineering 1889, Mai, Seite 477. Mit Abbildungen.)

Nachdem die tragbaren Bahnen von Decauville sich schon stark in Frankreich namentlich auch für Zwecke der Militärverwaltung eingebürgert haben, hat der Erfinder auch auf der Pariser Ausstellung eine ganze Strecke mit Wagen für die verschiedensten Zwecke als Ausstellungsgegenstand erbaut, und betreibt sie als Beförderungsmittel für Besucher der Ausstellung. Die doppelgleisige Bahn hat 60 cm Spur, und 180 cm Abstand zwischen den Innenschienen beider Gleise, die stärkste Steigung ist 1 : 40 auf etwa 90^m Länge und der kleinste Krümmungshalbmesser 20^m.

Die 9,5 kg für 1^m schweren Stahlschienen sind auf die 1094^{mm} langen, 140^{mm} breiten und 29^{mm} hohen Querschwellen von □-Querschnitt mit drei Nietten in jeder Ueberkreuzung

*) Organ 1886 S. 240, 1888 S. 253.

aufgenietet. Der Kopf der Schwellen ist 5^{mm}, die Flantschen sind 7^{mm} stark. Je zwei 4995^{mm} lange Schienen mit 7 Querschwellen bilden ein 5^m langes Gleisstück. Die Schienen sind 60^{mm} hoch, 64^{mm} im Fusse, 30^{mm} im Kopfe breit und sind für 3 t Achslast berechnet. Für die Bahnen in den Festungen hat Decauville kleine Wagen mit Drehschemeln und je vier Achsen erbaut, auf deren vier ein 48 t schweres Geschützrohr mittels eingelegter Träger und Steifkuppelung als Ausstellungsgegenstand so verladen ist, dass alle 16 Achsen die gleiche Last von je 3 t tragen.

Die ganz eigenartige Verbundmaschine mit zwei Drehstellen und vier Cylindern, für diese Bahnen nach Mallet's Angaben erbaut, ist im wesentlichen schon im Organ 1888 Seite 251 beschrieben. Die Quellen enthalten eingehende Darstellungen aller Arten von Wagen.

Um die Verlegung thunlichst zu erleichtern sind gewöhnliche Flachlaschen am einen Ende jedes Gleisstückes gleich fest-

genietet, zwischen welche die Schienen des nächsten Stückes eingeschoben werden.

Judson's Reibungsantrieb für Strassenbahnen.

(Engineering News 1889, Juli, Seite 28. Mit Zeichnungen.)

Ingenieur Judson in New-York hat einen Strassen- oder Hochbahn-Antrieb vorgeschlagen, welcher für die Einrichtung von Strassenbahnen besonders geeignet sein soll. Der eigentliche treibende Körper ist eine in unterirdischem Rohre mittels eingezogener Stellen gelagerte hohle Welle, welche von kleinen, gleichfalls unter dem Pflaster aufgestellten Pressluftmaschinen gedreht wird. Für diese Maschinen liegt eine Pressluftleitung unter der Welle des einen Gleises.

Durch einen schmalen Schlitz oben im Rohre tritt ein dünnes, den ganzen Achsstand des Wagens einnehmendes Rahmenwerk in das Rohr, welches zwei Paare von Reibungsrollen trägt. Diese legen sich sattelartig auf die Welle, sind aber in Kreisringen so gelagert, dass sie in beliebigen Winkel gegen die Wellenachse gestellt werden können; sie können ausserdem mittels einer Hebelvorrichtung mit einem grösseren oder geringeren Theile des Wagengewichtes belastet werden. Stehen diese Rollen winkelrecht zur Welle, so steht der Wagen still und die Rollen laufen im Kreise auf der Welle, werden die Rollen nach der einen oder andern Seite aus der Winkelrechten gedreht, so laufen sie in Schraubenlinien auf der Welle und bewegen den Wagen vorwärts, die Geschwindigkeit und die Zugkraft fällt mit wachsender Verstellung der Rollen. Die Lagerstellen und die Kraftangriffe der Betriebsmaschinen sind so weit eingedreht, dass die Reibungsrollen ohne Hindernis darüber weglafen. In solchem Augenblicke muss das zweite Rollenpaar die Triebkraft allein liefern. Der Wagen wird mittels der Rollen gleichsam vorwärts geschraubt.

Der Erfinder hebt namentlich hervor, dass seine Anordnung keine leicht verletzlichen und starker Abnutzung ausgesetzten Theile enthalte, wie die Kabelbahnen, und dass zweckmäßiges Anfahren mit grosser Kraft bei geringer Geschwindigkeit sich hier durch die allmähliche Umstellung der Reibungsrollen so natürlich ergebe, wie bei keiner anderen Bewegungsart. Alle empfindlichen Theile sind gut vor Staub geschützt.

Auch die Krümmungen und Weichen sind der Betriebsart entsprechend vollkommen durchgearbeitet.

Elektrische Hochbahn von Enos in St. Paul, Minnesota.

(Centralblatt der Bauverwaltung 1889, Seite 184, mit Abbildungen.)

Auf Grund der Erfahrungen mit einer in Holz ausgeführten Versuchsstrecke mit Krümmung von 12^m Halbmesser und Steigung bis 1:14 ist man in St. Paul im Begriffe, eine Hochbahn mit zwei einschienigen Gleisen auf einer Reihe von einfachen schmiedeeisernen Gitterstielen für elektrischen Betrieb zu erbauen. Die Stiele sind unten an starken gusseisernen Querträgern verankert, welche selbst auf Betonklötzen befestigt sind. Die Theilung der Stiele beträgt 12,8^m.

Oben ragen dreieckige Auskragungen vor, deren Spitzen den Obergurt zweier 1,6^m hoher Gitterträger tragen; die Träger hängen frei von den Kragarmen nieder, sind aber im Untergurte gegen einander abgesteift.

Auf dem Obergurte ist nicht leitend die Fahrschiene gelagert, deren unverlaschten Stösse durch angelöthete und genietete Kupferstreifen leitend geschlossen sind, eine zweite Schiene ist nicht leitend unter dem Untergurte befestigt.

Jeder Wagen hängt mittels zweier Bügel für die Achslager der oberen Treibachsen auf der Schiene; an dem Bügel ist beiderseits eine elektrische Maschine nach Thompson-Houston befestigt, welche unmittelbar auf die Radachse wirkt. Auf dem Dache des Wagens sind unter jedem Hängebügel zwei unter 45° geneigte Führungsrollen befestigt, welche beiderseits gegen die Schiene unter dem Untergurte treten.

Die Stromzuführung erfolgt durch die obere Laufschiene; der Strom geht durch das Triebrad in die Maschine und durch eine Leitung, welche vom Zugführer getrennt werden kann, zu den Führungsrollen auf dem Dache und durch die untere Führungsschiene zurück. Der Schluss der erwähnten Leitung durch den Zugführer hat also sofort Bewegung des Wagens zur Folge. Ein schwacher Nebenschluss setzt ausserdem die Glühlampen des Wagens in Betrieb.

Als Vortheile dieser Bahnanlage werden die Möglichkeit sehr scharfer Krümmungen und Steigungen, die geringe Verdunkelung der Strassen, geringes Platzverforderniss, die Beseitigung aller Gefahren des Schneefalles für den Betrieb und der Belästigung durch Rauch und Asche aufgeführt.

Bei der Thalfahrt wurde die Bremsung mittels Handbremse sicher erzielt, aber noch erheblich verstärkt, wenn man den Strom auf Bergfahrt schaltet.

Die Kosten der Bahn ohne Wagen sind auf 160 000 M. für 1 km veranschlagt.

Die Gesellschaft beabsichtigt etwa 40 km in zwei Jahren herzustellen, welche die Orte St. Paul und Minneapolis verbinden, doch hat die städtische Verwaltung trotz der günstigen Versuchsergebnisse vorläufig noch Anstand genommen die Bauerlaubnis zu ertheilen.

Neue elektrische Untergrund-Bahn in London.

(Railroad-Gazette 1889, Mai, Seite 289.)

Augenblicklich liegt einem besonderen Parlaments-Ausschusse der Antrag einer Gesellschaft zur Prüfung vor, welche beabsichtigt, den Verkehr im Innern Londons, d. h. im Ringe der District-Untergrund-Bahn dadurch zu verbessern, dass sie zunächst von St. James street durch Shattsbury avenue und High Holborn nach Holborn Circus eine Untergrund-Bahn mit elektrischem Betriebe baut, zunächst also zur Hebung des Verkehrs in der längsten Ausdehnung des Ringes, mit der Absicht, später einen weiteren Ausbau des Netzes auch nord-südlich anzuschliessen; die Länge der ersten Linie ist nur 2,8 km. Für diese Untergrundbahn wird beabsichtigt, die Strassen 3,66^m bis 4,27^m tief auszuheben, und dann einen neuen Strassenkörper auf Buckelplatten durch Säulen von einer gemeinsamen Betonsole aus zu unterstützen. Die Gleise sollen durch dünne leichte Scheidewände so von einander getrennt werden, dass die Lüftung durch sich begegnende Züge nicht gestört wird. Zunächst sollen zwei Gleise für die beiden Fahrrichtungen angelegt werden, demnächst besteht die Absicht, zwei weitere Gleise für schnellen Durchgangsverkehr anzulegen. Zugleich wird ein

Gang für die Rohre der Gas- und Wasserleitung und zur Vertheilung von Presswasser und Pressluft sowie für Telegraphen- und sonstige elektrische Kabel ausgeführt.

Bei der angenommenen Tiefe des Aushubes wird angenommen, dass nirgends eine Gefährdung der angrenzenden Gebäude eintreten wird. Es würden so die Grunderwerbskosten und namentlich die Absteifungs-Unkosten erspart werden, welche bei der alten Untergrundbahn eine so wesentliche Rolle gespielt haben. Grunderwerbsentschädigungen entstehen nur da, wo für

die für zwei Verkehrsrichtungen beiderseits anzulegenden Bahnhöfe unter den Fussteigen liegende Kellergewölbe angekauft werden müssen.

Einschliesslich der Endbahnhöfe sollen sechs Bahnhöfe erbaut werden. Die Bahnsteige sollen unter den Fussteigen liegen und von diesen aus durch Treppen zugänglich sein.

Als Betriebsmittel sind elektrische Maschinen in Aussicht genommen, um den auf der alten Untergrundbahn so lästigen Rauch zu vermeiden.

Technische Litteratur.

Denkschrift über die Schiffbarmachung der Lippe bis Lippstadt aufwärts. Mit Genehmigung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten und im Auftrage des Vereines zur Schiffbarmachung der Lippe bearbeitet von F. Roeder, Königl. Wasserbau-Inspector zu Hamm i. W. Mit Textfiguren und drei Tafeln.

Die Denkschrift, welche besonders betont, dass die Ausführungen des Emskanales und der Lippekanalisierung sich gegenseitig im Erfolge heben würden, und dass daher von einem Wettbewerbe um den Vorrang nicht die Rede sein könne, erörtert auf Grund des in älteren Werken (Sympher) mitgetheilten Zahlen übersichtlich das Verhältnis des Lippekanales zu den Eisenbahnen und sucht nachzuweisen, dass letztere an der Grenze der Herabsetzung der Fracht für manche Massengüter bereits angelangt seien.

Der grösste Theil ist dann der Schilderung eines auch im Längsschnitte und in den Querschnitten dargestellten Entwurfes, der allgemeinen Verkehrsgrundlagen und der Berechnung der Bau- und Betriebskosten gewidmet.

Das gut ausgestattete Werk giebt in Wort und Plan einen klaren Einblick in die Verhältnisse des für unsere Gewerbe so wichtigen Lippegebietes und ist zugleich ein werthvoller Beitrag zur Untersuchung der Frage der Schiffbarmachung unserer mittleren Flüsse.

Technische Trassirung der Eisenbahnen. Zweites Heft der Theorie des Trassirens von Wilhelm Launhardt, Geh. Reg.-Rath, Prof. an der Techn. Hochschule zu Hannover. Hannover, Schmorl und von Seefeld, 1888. — 8°, 259 S. mit 23 Holzschn.

Die in der Literatur zu wenig gepflegte Seite der Ingenieurwissenschaften ist aus verschiedenen Gründen die wirtschaftliche. Während die Festigkeitslehre und Mechanik ein für sich abgeschlossenes Gebiet darstellen, setzt nämlich die Constructionslehre bereits dessen Kenntnis voraus, und eine gründliche Behandlung der wirtschaftlichen Verhältnisse kann erst erfolgen, wenn man auf der Constructionslehre fusst. Bei dem wachsenden Umfange des Gebietes werden zugleich, je mehr es sich um Uebertragung der mechanischen Grundsätze ins wirtschaftliche Leben handelt, die einzelnen Aufgaben verwickelter und vielseitiger und daher weniger zur methodischen Zusammenfassung geeignet. Von dem vorliegenden Buche des wohlbe-

kannten Verfassers, welches das Verdienst hat, vom wirtschaftlichen Standpunkte aus die »Erwägungen, rechnerischen Untersuchungen und aus Erfahrungen abgeleiteten Regeln und Vorschriften« zu behandeln, die bei »Wahl des Linienzuges einer Bahn in Betracht kommen«, wird man demnach weder Vollständigkeit noch auch unbeschränkte Anwendbarkeit verlangen können. Es stützt sich auf die preussische Staatsbahnstatistik von 1885—1886; seine Zahlenwerthe beziehen sich also auf die mittlere Beschaffenheit des gesammten preussischen Staatsbahnnetzes und müssen, wenn es sich um Bahnen anderer Art handelt, entsprechend geändert werden. Auch musste der Verfasser, um zu allgemeineren Regeln zu gelangen, häufig Annahmen machen, welche die Anwendbarkeit der Formeln in Einzelfällen einschränken. So mussten oft (vgl. S. 9) bei Ermittlung der Baukosten alle Bahnhöfe und grösseren Bauwerke ausgeschlossen und die übrigen »Bahnkosten« in geradem Verhältnisse zur Bahnlänge angesetzt werden, auch ist (S. 212) die Frage, ob Thal- oder Lehenbahn den Vorzug verdiene, ohne Rücksicht darauf durchgerechnet, dass Thalsohllinien meist kleinere Erhaltungskosten als Lehenbahnen verursachen. In vielen Fällen werden aber die Angaben des Buches ohne weiteres benutzbar sein.

Sein I. Abschnitt beginnt mit der Zerlegung der Bau- und Betriebskosten in die allgemeinen von Verkehr und Linienführung unabhängigen Kosten: die mit dem Verkehre zunehmenden Bahnhofskosten, die Bahnkosten, die in geradem Verhältnisse zu den geförderten Tonnen-km bzw. Personen-km stehenden Fahrdienstkosten und die vom Verkehre, der Länge und der Bahnbeschaffenheit abhängigen Zugkraftskosten. Für den Zusammenhang dieser Kosten mit der Länge, Krümmung und Neigung der Bahn und der Richtung des Güter- und Reisendenverkehrs werden Formeln und Zahlenwerthe angegeben. Der II. Abschnitt enthält Untersuchungen über zweckmässige Einzelheiten, nämlich über die Spurweite, Bettungsbreite und Zugehöriges, die Krümmungsverhältnisse und Uebergangsbögen, die Höhenlage, die zweckmässigste Grösse der maßgebenden Steigung, die Anlaufstrecken, die verlorenen Steigungen, die Stationsentfernung und endlich die virtuelle Länge und Steigung. Der III. Abschnitt lehrt die Feststellung der Linienführung unter den Ueberschriften: Allgemeine und ausführliche Trassirung, Trassirung im Flachlande, desgl. im Hügellande und im Gebirge, Beurtheilung der Bauwürdigkeit zweier zur Wahl stehenden Trassen im Hügellande, gebundene und gebrochene

Steigung, die Längenentwicklung der Trasse, die Aufsuchung der Trasse im Schichtenplane.

Aus dem Angeführten möge der reiche Inhalt des beachtenswerthen Buches hervorgehen, dessen Leser dem hochverdienten Verfasser Dank dafür wissen werden, dass er trachtet, ein schwieriges Gebiet mehr und mehr den blinden Versuchen zu entreissen und der wissenschaftlichen Bearbeitung zu unterwerfen.

Forchheimer.

Musterstätten persönlicher Fürsorge von Arbeitgebern für ihre Geschäftsangehörigen. Von Dr. Jul. Post, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. Bei Robert Oppenheim, Berlin 1889.

Im wohlthuenden Gegensatze zu den abgeblassten Theorien über das heutige Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitern, die, wenn sie überhaupt eine Farbe haben, meistens viel zu pessimistisch gefärbt sind, hat der Verfasser, warmherzig und mit offenem Blicke begabt, einen kühnen Griff in das volle Menschenleben hineingethan, und was er uns bietet, ist durchweg beachtenswerth, wenngleich es die angedeutete Aufgabe naturgemäss nicht erschöpfen kann. Aber es ist doch immerhin ein grosses Verdienst, in dem Widerstreite der Meinungen, welche eine Verbesserung der Arbeiterverhältnisse nur durch eine völlige Umwälzung von unten oder von oben in Aussicht nehmen, oder sich über den Ernst der Lage ganz hinwegzutäuschen suchen, mit Nachdruck darauf hingewiesen und durch eine stattliche Fülle von Beispielen es belegt zu haben, wie die in der Stille wirkende Fürsorge wohlmeinender Leiter von Grossbetrieben für ihre Geschäftsangehörigen befriedigende Beziehungen hier und da auch heute noch zu schaffen vermag. Eine allgemeine, leitende Bedeutung gewinnen diese vereinzelt Beispiele dadurch, dass aus ihnen ersichtlich ist, wie die besondere schöpferische Veranlagung, welche den Unternehmer als solchen gross macht, auch in der patriarchalischen Fürsorge für die Arbeiter zu Einrichtungen führt, die eine auf gesetzgeberische Behandlung angewiesene staatliche Fürsorge nimmermehr hervorrufen und durchführen könnte. Bei der Erweisung von Wohlthaten an die Arbeiter ist es nicht so sehr das »Was« als das »Wie«, welches vielleicht die Keime einer Aussöhnung der widerstreitenden Bestrebungen in sich birgt. Darum bietet das vorliegende Buch besonders beherzigenswerthe Winke für diejenigen Arbeitgeber, welche bei allem Wohlwollen für ihre Arbeiter nicht den richtigen Weg zu ihren Herzen zu finden wissen. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass auf Grund der gemachten und noch zu machenden Erfahrungen die Staatsgewalt, welche ja allein die nothwendige Verallgemeinerung der bislang nur vereinzelt Wohlfahrtsbestrebungen durchsetzen kann, mit der Zeit ermunternd und regelnd hinzutreten wird. Und wenn der Verfasser sich jedes, auf eine derartige Verallgemeinerung hinzielenden Vorschlages heute noch mit Recht enthält, so wird doch der durch langjährige persönliche Forschungen an so vielen Arbeitsstätten mit grossem Fleisse zusammengetragene Stoff dereinst vielleicht eine werthvolle Grundlage zur Gewinnung bestimmter Gesichtspunkte werden können.

Von dem gross angelegten Werke ist zunächst nur der 380 Seiten enthaltende und mit 44 Abbildungen versehene

erste Band erschienen, welcher die für die »Kinder und jugendlichen Arbeiter« getroffenen Wohlfahrtseinrichtungen, zunächst für Säuglinge, Kinder vor und während der Schulzeit; alsdann für die jungen Mädchen: Mädchenheime in Fabriken und Vereinen, hauswirthschaftlichen und Handarbeitsunterricht; endlich für die jungen Burschen: Herbergen, Fürsorge für die geistige Entwicklung und in einzelnen Richtungen durch Lehrverträge, Sparkassen, Fortbildungsschulen, höhere Ausbildung, Bibliotheken, Pflege der Leibesübungen, des Gesanges und der Instrumental-Musik in übersichtlicher Darstellung enthält. Von jeder Art Anstalten ist in der Regel nur eine einzige ausführlicher beschrieben, jedoch sind häufig in einem Anhang zu den betreffenden Kapiteln Fingerzeige für die Nachbildung der beschriebenen Einrichtung gegeben. Dem zweiten Bande soll ein Verzeichnis beigelegt werden, welches die dem gleichen Zwecke dienenden Einrichtungen zusammenfasst.

W. S.

Internationaler Eisenbahn-Congress zu Paris 1889. Hohenegger,

Exposé de la question de la fixation des rails vignoles aux traverses en bois (art. II, Lit. B) du questionnaire de la troisième session du congrès.

Herr Hohenegger behandelt die Befestigung der breitfüssigen Schienen auf Holzquerschwellen auf der Grundlage, welche ihm durch 61 Antworten europäischer Eisenbahn-Verwaltungen auf eine Gruppe von 14 diesen Punkt betreffenden Fragen zugegangen waren. Die meisten der Anordnungen sind in Zeichnungen dargestellt. Besonders zahlreich sind die Mittheilungen aus Russland, Oesterreich-Ungarn, Belgien und den Niederlanden, namentlich sind die neuen Befestigungen der schweren Schienen (Goliath) in Belgien und Holland eingehend beschrieben, unter denen sich auch Versuche befinden, die Unterlegplatten und Laschenfüsse mittels durchgehender Bolzen so auf die Schwellen zu bolzen, dass die Bolzen ohne Aufnahmen der Schwellen ausgewechselt werden können.

Der Bericht giebt durch die Beantwortung der einzelnen Fragen ein allgemeines Bild vom heutigen Stande der Schienenbefestigung auf Holzschwellen, und enthält eine Menge beachtenswerthen Stoffes für den Bahningenieur, der um so werthvoller ist, als er durchweg grösseren Ausführungen entstammt.

Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst von Dr. C. Koppe, Professor an der Technischen Hochschule zu Braunschweig, Weimar 1889. Verlag der Deutschen Photographen-Zeitung (K. Schwier).

Das photogrammetrische Messverfahren besteht bekanntlich der Hauptsache nach darin, Grund- und Aufriss eines Gegenstandes aus photographischen Aufnahmen abzuleiten. Zur topographischen Aufnahme schwer zugänglicher Gebiete, wie z. B. steiler Berghänge, ist unter Umständen keines der bekannten Verfahren so geeignet, wie das photographische. Aber auch zu Architekturaufnahmen, sowie in der Meteorologie und Hydrometrie kann die Photogrammetrie, wie der Verfasser auf S. 74 andeutet, vortheilhafte Dienste leisten. In dem vorliegenden Buche ist zunächst die Bestimmung der Horizontalprojection und der Höhe eines Punktes aus den perspectivischen Photographien

erörtert, worauf die Besprechung der photographischen Objective und des photographischen Theodolits mit Prüfung und Berichtigung, sowie einiger anderer photogrammetrischer Werkzeuge folgt. Weiter ist dann die Bestimmung der Bildweite ausführlich behandelt und der Einfluss verschiedener Fehlerquellen untersucht. Den Schluss endlich bildet die Beschreibung der photogrammetrischen Aufnahme des Rosstrappfelsens im Harze mit Aufführung sämtlicher Messungs- und Rechnungsergebnisse, sowie der graphischen Tafeln zur Bestimmung der Punkte für den in der letzten Beilage gegebenen Höhenschichtenplan.

Petzold.

Preliminary Report on the use of metal track on railways as a substitute for wooden ties by E. E. Russell, T. C. E. Department of Agriculture Forestry Division. Washington 1889.

Der Bericht weist darauf hin, dass die in Europa mit Metallschwellen gemachten Erfahrungen in Amerika nicht genügend beachtet und gewürdigt werden. Nebst einem Berichte über Metalloberbauten und deren Unterhaltung in Europa, in welchem die Post'sche Schwelle besonders eingehend behandelt wird, enthält das Heft eine Reihe von Versuchen und Ergebnissen von Rundfragen über Eigenschaften und Behandlung von Holzarten für Querschwellen, insbesondere auch über Fällzeit und Reife der Hölzer. In den Schlussätzen hebt der Verfasser hervor, dass selbst in Amerika die Holzerzeugung nicht im Gleichgewichte mit dem Verbräuche für Querschwellen stehe, und empfiehlt als Mittel zur Herstellung dieses Gleichgewichtes:

1) bessere Auswahl, Verarbeitung und Aufbewahrung; 2) Einführung des Schutzes vor Fäulnis; 3) ausgedehntere Verwendung anderer Baustoffe für Bauwerke; 4) Einführung von Metallquerschwellen.

Das Heft enthält viel Lesenswerthes.

Costruzione ed Esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Vol. I, Theil II, Heft 28. Unione tipografica editrice, Turin. Preis 1,6 M. Gallerie, per l'ingegnere Antonio Solerti.

Das Heft bringt im Texte die Vorbesprechung geologischer Verhältnisse für den Tunnelbau, sowie Tafeln mit den Karten und Höhenverhältnissen einiger grösserer italienischer Tunnel, sowie Zeichnungen des steinernen Letimbro-Viaductes.

Geschäftsberichte und statistische Mittheilungen von Eisenbahn-Verwaltungen:

- 1) Statistischer Bericht über den Betrieb der unter Königl. Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privat-Eisenbahnen mit Nachrichten über Eisenbahn-Neubau im Jahre 1888. Herausgegeben vom Königl. Sächsischen Finanzministerium. Dazu
- 2) Nachweisung der am Schlusse des Jahres 1888 bei den unter Königl. Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnen vorhandenen Transportmittel mit Angabe ihrer Constructionsverhältnisse, Anschaffungs- und Unterhaltungskosten, sowie Leistungen und Verbrauch an Heizmaterial.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Untersuchungen

über die

Siemens und Halske'schen Blockwerke

und daraus folgende

Verbesserungen und Vereinfachungen

bei der

Verwendung zur Sicherung des Zugverkehrs.

== Preisgekrönt vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. ==

Von

Martin Boda,

Telegraphen-Ingenieur der priv. österreich-ungarischen Staatsbahn-Gesellschaft in Waitzen.

gr. 40. 24 Seiten. Mit zwei lithogr. Tafeln und vier Abbildungen im Text.

— Preis 2 Mark. —

Inserate

über alle beim Eisenbahnbau und Betriebe verwendbaren Maschinen, Werkzeuge, Apparate, Materialien und verwandte Fabrikate, über technische Literatur, Offerten und Gesuche etc. finden durch das »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens« die weiteste Verbreitung bei den Eisenbahn-Verwaltungen wie bei allen Technikern.

Gebühr 30 Pfennige für die einmal gespaltene Petitzelle oder deren Raum; bei sechsmaligem Abdruck derselben Anzeige kommen 20 % in Abzug.

Beilagen,

Preisverzeichnisse, Geschäftsanzeigen, Beschreibung und Abbildung von Maschinen, Apparaten und Werkzeugen, Musterzeichnungen, Prospective etc. werden dem »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens« beigeheftet.

Für einfache Beilagen, die das Format des »Organs« nicht übersteigen, werden bei kostenfreier Einsendung 20 Mark berechnet. Wegen grösseren oder umfangreicheren Beilagen erfolgt auf Grund eines der Verlagshandlung einzusendenden Abdrucks Preisangabe.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Von C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Technische Vereinbarungen

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

Verfasst von dem technischen Ausschusse des Vereins

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

Herausgegeben

von der geschäftsführenden Direction des Vereins.

Mit 17 Blatt Zeichnungen. Gross 8°. Geheftet. Preis: M. 2.—

Von C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Statistik

über die

DAUER DER SCHIENEN

in den Hauptgleisen der Bahnen

des

Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Erhebungsjahre 1879—1884.

Herausgegeben von der

Geschäftsführenden Direction des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

1887. Folio. IV und 125 Seiten. Mit 23 Seiten Zeichnungen. Geheftet. Preis 20 Mark.

Grundzüge

für den

Bau und Betrieb

der

LOKAL - EISENBAHNEN.

Im Wortlaut festgestellt

von der technischen Commission

nach den Beschlüssen

der am 28./30. Juli 1886 in Salzburg abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins.

Herausgegeben

von der geschäftsführenden Direction des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

gr. 8°. geheftet 32 Seiten mit 2 Zeichnungen. Preis 1 Mark.

Grundzüge

für den

Bau und Betrieb

der

NEBEN - EISENBAHNEN.

Im Wortlaut festgestellt

von der technischen Commission

nach den Beschlüssen

der am 28./30. Juli 1886 in Salzburg abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins.

Herausgegeben

von der geschäftsführenden Direction des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

gr. 8°. geheftet 32 Seiten mit 1 Zeichnung. Preis 1 Mark.