

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XVIII. Band.

1. Heft. 1881.

Die Bahnbewachung auf frequenten Eisenbahnen.

Ein Vorschlag zur Verbesserung dieses Dienstes und zur Ersparung von Kosten desselben.

Von C. Schilling, Eisenbahnbauinspector in Frankfurt a/O.

Mit 6 Tafeln Zeichnungen (Taf. I—VI).*)

1. Gegenwärtige Organisation der Bahnbewachung in der freien Strecke.

Auf den deutschen Eisenbahnen ist der Bahnbewachungsdiens in der freien Bahn seit Bestehen derselben in der Weise organisirt, dass die Strecke in Bahnwärterbezirke von etwa 500 bis 1500^m Länge getheilt ist und innerhalb jeder dieser Strecken, in der Regel an einem Wegeübergange, ein Bahnwärter postirt ist, welcher in den Pausen zwischen den Zügen die Fahrgleise, bei Tage wie bei Nacht mindestens dreimal, zu revidiren hat, zu jedem Zuge aber die Barriären seiner Niveauübergänge schliesst und seinen Stand an seinem bestimmten Posten, meist einem Uebergange, einnimmt. Bei einigen Bahnen hat jeder Wärter ein feststehendes optisches Signal an seinem Standorte, mit welchem er jedem Zuge Signal giebt, bei anderen sind nur einzelne Wärter in grösseren Entfernungen mit Blocksignalen ausgerüstet, um die Züge in kürzerer Distanz, als Stationsdistanz, sich folgen lassen zu können, und die übrigen Wärter geben nur Handsignale.

Ursprünglich haben aber die meisten Bahnen, wenigstens Norddeutschlands, nicht nur feststehende optische Signale bei jedem Bahnwärter gehabt, sondern die Signalisirung mit diesen war eine selbstständig von Wärter zu Wärter durchlaufende und die Standorte der Wärter waren durch diese letztere Rücksicht bedingt, so sehr, dass sie oft an keinem der von ihm zu bedienenden Wegeübergänge, oder an einem unbedeutenden Uebergange, statt an dem frequentesten, disponirt worden sind.

Nach der allgemeinen Einführung der electrischen Läutesignale zur Abmeldung jedes Zuges an jeden Bahnwärter hat dieses Durchgeben eines optischen Signals, sei es an einem feststehenden Signal, sei es durch Handsignale, keinen Zweck mehr, sogar dürfte es vorzuziehen sein, die etwa noch bestehenden festen optischen Signale sofort nach Ertönen des Läutesignals für den Zug auf Fahrt zu stellen. Die Wärter brauchen sich nicht mehr gegenseitig sehen zu können, und ihre Stand-

orte können den Anforderungen des Barriërendienstes gemäss, also bei dem wichtigsten Wegeübergange, und eventuell auch mehr den Anforderungen des Gleisrevisionsdienstes entsprechend, nämlich nahe der Mitte der Wärterstrecke gewählt werden.

Die Streckenrevision zwischen den Zügen bezweckt vornehmlich die Beseitigung von etwaigen Fahrthindernissen, die durch den Verkehr auf den Landwegen oder durch Herabfallen von Gegenständen von den Bahnzügen selbst auf das Planum gelangt sind, die Entdeckung von Schienenbrüchen und sonstigen Beschädigungen der Gleise und Substructionen, endlich soll der Wärter dabei diejenigen kleineren Gleisunterhaltungsarbeiten ausführen, zu welchen ein einzelner Arbeiter ausreicht, als Anziehen der Schraubenbolzen, Nachschlagen der Schienenmängel, Reinigung des Planums von Graswuchs, von Schnee etc.

Mit Rücksicht auf diese Function des Wärters und darauf, dass er zu jedem Zuge wieder an seinem bestimmten Standorte sein muss, ist einem Wärter fast nie eine über 1500^m lange Strecke zugetheilt und die Entfernung einer Grenze derselben von seinem Standorte nur ganz ausnahmsweise auf 1000^m und darüber angenommen; dieserhalb giebt es denn stellenweise auch Wärter ohne Wegeübergänge.

Im Durchschnitt kommt bei den deutschen Bahnen wohl ein Wärterposten auf jedes Bahnkilometer; die Vertheilung ist jedoch eine sehr ungleiche, und manche Wärterposten stehen nur 300^m von einander entfernt.

Die meisten Bahnen sind seit Einführung der Stationsdistanz, statt des früher angenommenen Zeitintervalles zwischen folgenden Zügen genöthigt worden, Signalzwischenstationen in die längeren Strecken zwischen zwei Bahnstationen einzuschalten, und Bahnen von grosser Frequenz haben solche Signalzwischenstationen in ca. 6 Kilom. Entfernung oder haben nach Art der grösseren englischen Bahnen ein durchgehendes Blocksystem von nur 2 bis 6 Kilom. langen Blockstrecken, indem sie in passend gelegenen Bahnwärterbuden Blockapparate auf-

*) Taf. III—VI folgen im 2. und 3. Hefte.

gestellt haben, deren Bedienung dem Wärter übertragen ist. Auf der Niederschlesisch-Märkischen Hauptbahn kommt z. B. auf jede 4 Bahnkilometer eine solche Blockstation. Es ist leicht einzusehen, dass diese Einrichtung nur dann ihren Zweck erreicht, wenn der den Blockapparat bedienende Wärter von der Revision seiner ca. 1 Kilom. langen Strecke gänzlich entbunden wird, und sich von seiner Bude resp. dem Niveauübergange bei derselben nicht weiter entfernen darf, als dass er das Läuten des Weckers noch hören kann.

Man wird deshalb in der Regel diesen Blockwärtern Hilfswärter für die Streckenrevision und die Bedienung der etwa vorhandenen nur aus der Hand zu bedienenden Barriären an von der Bude entfernt liegenden Wegeübergängen begeben müssen, wenn nicht gerade ausnahmsweise beide Nachbarwärter so nahe stehen und so wenig belastet sind, dass die Strecke des Blockwärters an sie vertheilt werden kann.

Hierdurch entstehen den zur Einrichtung vieler Blockstationen gezwungenen frequenteren Bahnen nicht unbedeutende Mehrkosten für Bahnbewachung bzw. für Bedienung dieser Blockstationen, und erhöht sich die Zahl der Bahnbewachungsbediensteten noch über die ursprünglich vorhandenen von etwa einem Posten — d. i. bei ganzem Nachtdienst zwei Mann — pro Bahnkilometer.

2. Mängel der gegenwärtigen Organisation auf frequenten Bahnen.

Der Signaldienst und der Barrièrendienst fesseln den Wärter zu jedem Zuge an seinen Standort, während der Gleisrevisionsdienst nach §. 5 des Bahnpolizei-Reglements ihn mindestens dreimal seine ganze Strecke zu begehen zwingt. Je frequenter die Bahn, desto kürzer werden die Pausen zwischen den Zügen und desto öfter werden auch die wenigen längeren Pausen durch Zugverspätungen verkürzt oder durch Extrazüge und Fahrten leerer Maschinen ganz weggenommen. Es wird dann für einen grossen Theil der Wärter, nämlich die, deren Strecke sich nach der einen Seite ihres Standortes hin auf 500 bis 1000^m erstreckt, unmöglich, diese Gleisrevision auszuführen.

In diesem Falle befindet sich beispielsweise die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn, deren Verhältnisse für die Strecke Berlin-Sommerfeld hier zur Exemplification specieller betrachtet werden sollen. Nach dem Fahrplan dieser Bahn sind unter den sechs längsten Pausen, welche zu den dreimaligen Gleisrevisionen von dem Standorte nach jeder Seite hin und zurück verwendet werden können, in manchen Strecken, wie Berlin-Erkner, Briesen-Frankfurt a/O., Ziltendorf-Wellnitz, kaum drei über eine halbe Stunde lang, an Sonn- und Festtagen aber werden durch die Extrazüge und Doppelzüge auch diese wenigen Pausen noch getheilt.

Aus den am Schlusse befindlichen 5 Karten der Strecke Cöpenick-Sommerfeld, in welchen die Bahnwärterbezirke abwechselnd schwarz und weiss gezeichnet sind, geht hervor, dass viele Wärter sich 700 bis 1000^m von ihrem Standorte entfernen müssen. Bekanntlich ist die Leistung eines Fussgängers auf die Dauer zu 5 Kilom. pro Stunde anzunehmen, es braucht also der Wärter, um 1000^m zurückzulegen, 12 Minuten, und soll er dabei auf dem Hingange das eine und dem Rückgange

das andere Gleis der Absicht des Bahnpolizei-Reglements gemäss revidiren, so würde er wenigstens die doppelte Zeit brauchen, zum Hin- und Hergange also 48 Minuten bei 1000^m und 34 Minuten bei 700^m einseitiger Strecke.

Führt ein Zug Signal für einen nachfolgenden oder entgegenkommenden Extrazug, so muss der Wärter auf seinem Standorte bleiben, und die betreffende fahrplanmässige Pause geht für die Streckenrevision verloren. Nun fahren beispielsweise zwischen Frankfurt a/O. und Finkenheerd täglich in medio zwei Maschinen leer hin und zurück, eine Rangirmaschine und eine Probefahrt. Sechsmal bis zehnmal täglich kehrt eine Schiebemaschine von Rosengarten nach Frankfurt a/O. zurück. Die Zahl der sonstigen Maschinenleerfahrten in der ganzen Strecke ist bei dem lebhaften Betriebe bedeutend, Doppelzüge gelangen oft zur Ablassung, so dass von den fahrplanmässigen Pausen häufig keine drei für die vorgeschriebene Revision brauchbare übrig bleiben.

Bekanntlich können ferner nach dem Bahnpolizei-Reglement Extrazüge auch ohne diese Signalisirung an vorausgegangenen Zügen derselben oder der entgegengesetzten Richtung, von einer Station abgelassen werden, indem nur das Läutesignal fünf statt drei Minuten vor Abfahrt des Zuges gegeben wird.

Geschieht dies, und ist ein Wärter gerade 700 bis 1000^m von seinem Standorte entfernt, so kann er selbst laufend diesen erst in 7 bis 10 Minuten, also nicht mehr rechtzeitig erreichen, bzw. die Barriären seiner Uebergänge drei Minuten vor Ankunft des Extrazuges geschlossen haben, wenn dieser von der Station bis zu dem Wärterposten bzw. dem nächsten Wegeübergang desselben eine Fahrzeit von weniger als 5 bis 8 Minuten hat, was natürlich häufig der Fall sein wird.

Dem würde sich nun zwar eventuell dadurch abhelfen lassen, dass diese Bestimmung des Bahnpolizei-Reglements in den betreffenden einzelnen Bahnstrecken durch Einzelschriften verschärft würde, allein dies würde wiederum den Verkehr auf frequenten Strecken erschweren und den Dienst compliciren; ausserdem würde aber auch die Revision der Wärterstrecken doch durch diese Fahrten selbst immer vereitelt werden.

In der hier speciell angezogenen Strecke Cöpenick-Sommerfeld sind daher seit mehreren Jahren Löhne für die Revision von so belegenen Wärterstrecken aufgewendet worden, indem ein Rottenarbeiter zwei benachbarte Wärterstrecken, statt der Bahnwärter, bei Tage revidirt.

Ausserdem ist aus dem in Nr. 1 bereits erörterten Grunde fast allen Blockwärtern ein Arbeiter als Hilfswärter bei Tage und bei Nacht beigegeben worden.

Diese letzteren Hilfsarbeiter sind im Folgenden einzeln aufgeführt, während die (ersteren) bei Tage mit kleineren Unterhaltungsarbeiten und der Begehung beschäftigten nicht nachgewiesen sind, weil ihre Verwendung je nach dem Fahrplan wechselt, und als ein Theil der Bahnunterhaltungsarbeiten mehr als der Bahnbewachung behandelt worden ist.

Wird so, bei der gegenwärtigen Organisation der Bahnbewachung, die Gleisrevision durch die Frequenz der Züge beeinträchtigt, bzw. ihre Ausführung auf das eilige Ablaufen der Strecke zum Austragen der Controlzeichen (Nummern) reducirt, und unterbleibt bei Nacht, in Ermangelung dieser Con-

trole, meist wohl ganz, so leidet auch der Signal- und Barrièrendienst unter der Streckenrevision resp. unter der durch diese dem Wärter dargebotenen Ausflucht bei Vernachlässigung jener Functionen. Dies ist namentlich der Fall bei denjenigen Barrièren, welche für gewöhnlich geschlossen bleiben und nur zu bestimmten Zeiten geöffnet werden: zur Felderbestellung im Frühjahr oder zur Ernte, oder nach Holzverkäufen zur Holzabfuhr oder im Sommer zum Viehtreiben, alles dies nur bei Tage, während ausser diesen Zeiten, im Winter und bei Nacht die Barrièren nur geöffnet werden, wenn Passanten kommen und von dem Wärter bemerkt werden.

Ein grosser Theil aller Uebergänge ist von dieser Art, und ihretwegen ist bei der jüngsten Redaction des Bahnpolizei-Reglements die Bestimmung in den §. 5 aufgenommen, dass für dergleichen Uebergänge Glocken bei der Bude des bedienenden Wärters angebracht sein müssen, durch welche Passanten am Uebergange den Wärter zum Oeffnen der Barrière auffordern können. Diese Einrichtung verfehlt ihren Zweck, so oft der Wärter behufs der Streckenrevision von der Bude weit entfernt ist; dies wird deshalb von dem Wärter auch dann vorgegeben, wenn er, zumal in der Dunkelheit, in der Bude geschlafen oder aus irgend welchem Grunde seinen Dienst versäumt hat.

3. Schieebarrièren und Zugbarrièren.

Das Bahnpolizei-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands theilt die von der Eisenbahn zu bedienenden Barrièren in zwei Kategorien, Schieebarrièren und Zugbarrièren, und beschränkt die Anwendung letzterer auf die minder frequenten Wege. Die Entscheidung darüber, ob ein Wegeübergang durch Barrièren der ersten oder letzten Kategorie geschlossen wird, wird daher von der Eisenbahn im Einvernehmen mit der Landespolizeibehörde getroffen.

Ausser den genannten beiden Constructionen giebt es jedoch noch Handzug- oder Handschlagbarrièren, Drehbarrièren, Kettenbarrièren, welche wie die Schieebarrièren aus der Hand bedient werden und im Sinne des Bahnpolizei-Reglements jedenfalls unter dieser Kategorie mitzubegreifen sind.

—Liegt ein Uebergang entfernt vom Standorte des Wärters, hat dieser z. B. zwei oder mehr Uebergänge, so muss der vom Standorte entfernt liegende Uebergang Drahtzugbarrièren erhalten; denn nicht in der Construction der Barrière, sondern in der persönlichen Anwesenheit des Wärters auf dem Uebergange, bezw. in der Möglichkeit von dessen persönlichem Eingreifen, z. B. Abhalten der Passanten vom vorzeitigen Ueberschreiten der Gleise bei Zugkreuzungen, liegt der Vortheil für das den Weg benutzende Publikum, welchen das Bahnpolizei-Reglement diesem sichern will.

Dieser Vortheil kann aber immer nur Einem Uebergange pro Wärterposten zu Theil werden.

Der Unterscheidung der beiden Barrièrenkategorien im Bahnpolizei-Reglement als Schieebarrièren und Zugbarrièren liegt augenscheinlich die Voraussetzung unter, dass nur die unmittelbar bei dem Standort des Wärters befindlichen Barrièren als Schieebarrièren, alle übrigen aber als Zugbarrièren construirt würden, so dass sie von jenem Standorte aus geöffnet und geschlossen werden können.

Nach dieser Auffassung ist die Hannoversche Staatsbahn verfahren, indem sie in den Jahren 1869 bis 1873 die zahlreichen dort vorhandenen und von den bedienenden Wärdern entfernten Schieebarrièren sämmtlich durch Drahtzugbarrièren ersetzt hat.

Bei jüngeren Bahnen, z. B. der Frankfurt-Bebraer, sind alle von den Wärterposten entfernt gelegenen Uebergänge von Anfang an mit Zugbarrièren versehen worden; bei den älteren Linien der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn sind dergleichen von dem Wärter entfernte Uebergänge mit Schieebarrièren sehr zahlreich, ohne dass die oben vertretene Anschauung Platz gegriffen hätte und wie in Hannover diese Barrièren durch Zugbarrièren ersetzt worden wären. Vielmehr ist dies gerade deshalb unterblieben, weil zu solcher Aenderung die Genehmigung der Landespolizeibehörde für erforderlich gehalten wurde, während eine Besetzung dieser oft viele hundert Meter vom Wärterposten belegenen Schieebarrièren mit eigenen Wärdern resp. Hülfswärtern nicht erfolgt ist, weil die Bedienung der Barrièren durch jenen entfernt postirten Wärter bei der landespolizeilichen Abnahme der Bahn ausdrücklich vorgesehen bezw. genehmigt worden war. Nun dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass für diese Wegeübergänge die Ersetzung der Schieebarrièren durch eine vom Standorte des bedienenden Wärters zu bewegendem Barrière durchaus eine Verbesserung ist; und wenn sie wegen des Wortlautes der die Zugbarrièren betreffenden Bestimmungen des Bahnpolizei-Reglements einer landespolizeilichen Genehmigung überhaupt unterliegt, so dürfte diese doch nicht versagt werden können.

Ueber diese vom Wärter entfernten Schieebarrièren werden denn auch die meisten Klagen geführt. Die Bedienung derselben gestaltet sich nämlich bei einigermaassen kurzen Intervallen zwischen den Zügen so, dass sie auch in diesen Pausen geschlossen bleiben, weil der Wärter zu dem Hin- und Hergange nicht die Zeit hat, da jede Barrière, auch die an seinem Standorte, wenigstens drei Minuten vor dem erwarteten Eintreffen des Zuges geschlossen sein muss.

Die Folge ist dann, dass der Wärter die Barrièren überhaupt nicht mehr nach einem Zuge öffnet, sondern hiermit wartet, bis er Passanten gewahrt resp. von diesen durch die Glocke angerufen wird. Unterlässt er selbst dann das Oeffnen, so hat er entweder die Ausrede, dass der nächste Zug zu bald erwartet werde, oder dass er mit der Streckenrevision, vielleicht gerade nach der andern Seite der Bude hin, beschäftigt gewesen sei. Da die Passanten sich diese Barrièren dann selbst öffnen und wegen des Schliessens nicht besorgt sind, so sind diese Barrièren dann wohl vielfach mit Schlössern versehen worden, was dies zwar hindert, aber die Klagen über Sperrung des Weges vermehrt.

Wo dergleichen Klagen des Publikums mehr oder weniger eindringlich geltend gemacht worden sind, ist denn auch ein besonderer Hülfswärter bei Tage an einem solchen Uebergange postirt worden, an anderen Stellen auch die betreffende Schieebarrière durch eine Zugbarrière im Einvernehmen mit der Landespolizeibehörde ersetzt worden, beides aber nur ganz sporadisch und zufällig; dabei ist ausserdem das erstere Abhülfsmittel besonders kostspielig und geht über die ursprüng-

liche Absicht auch der Landespolizei bei der Feststellung der Bahnlinie hinaus, während wiederum für die Nachtzeit die erörterten Uebelstände bestehen bleiben.

4. Neue Organisation der Bahnbewachung.

Die angeführten Uebelstände werden vollständig vermieden, wenn die Gleisrevision von dem Signal- und Barrièrendienste getrennt wird und für erstere besondere, an keinen Standort bei den Zügen gebundene Wärter angestellt werden, während der Barrièrendienst ganz für sich ohne jede andere Rücksicht disponirt und auf bestimmten Standorten feststehenden Wärmern übertragen wird, dann aber zur Einrichtung der Signalstationen resp. Blockstationen unter diesen Barrièrenwärmern die passend gelegenen ausgewählt werden und nöthigenfalls besondere Wärter auch zu diesem Zwecke eingeschaltet werden.

Anscheinend erfordert diese Trennung ein zahlreicheres Personal, da die patrouillirenden Streckenwärter zu dem jetzigen Bewachungspersonal hinzukommen. Berücksichtigt man jedoch, dass zugleich alle Bahnwärter ohne Niveauübergänge wegfallen können, dass auch die bei den Blockstationen zur Streckenrevision nöthigen Hülfswärter wegfallen, deren Zahl auf frequenten Bahnen bedeutend ist, so erscheint es nicht unmöglich, dass diese Ersparnisse die Einstellung der patrouillirenden Streckenwärter compensiren. Dazu kommt aber, dass der Barrièrendienst vielfach einer Modification dahin fähig sein wird, dass alle Privatübergänge, die bisher bedient wurden, weil ohnehin ein Wärter dort nöthig war, ausgeschieden werden, dass ferner bei der bedeutenden Verbesserung, welche in der steten Anwesenheit des Wärmers auf seinem Posten liegt, die Anwendung von Zugbarrièren eine ausgedehntere, als bisher wird sein können, dass Wege, welche, wie Culturwege, Forstwege, Viehtriften etc., nur zu bestimmten Jahreszeiten und nur bei Tage benutzt werden, auch nur zu diesen Zeiten bewacht, ausserdem aber verschlossen werden, dass endlich überall da, wo kein Signaldienst erforderlich ist und nicht die besondere Wichtigkeit des Ueberganges die Bedienung durch einen Wärter erheischt, Frauen verwendet werden.

Eine fernere Ersparniss, und zugleich eine wesentliche Verbesserung, wird dadurch erzielt werden können, dass viele Niveauübergänge durch Ueber- oder Unterführung des Weges für einen Kostenbetrag beseitigt werden, dessen Zinsen erheblich geringer sind, als die Ausgaben für einen Wärterposten, zumal wenn dieser, bei vollem Nachtdienst, doppelt besetzt ist.

Patrouillirende Bahnwärter sind bekanntlich auf den französischen Bahnen seit lange Regel; sie haben 3 bis 4 Kilom. lange Strecken auf doppelgleisigen, und 5 bis 6 Kilom. lange auf eingleisigen Bahnen, während die Uebergänge meistens nur durch Frauen für 50 Centimes bis 1 Franc pro Tag bedient werden. Zudem sind die Niveauübergänge weit weniger zahlreich, als auf den deutschen Bahnen.

Noch ängstlicher werden dieselben auf den englischen Bahnen vermieden und sieht man daselbst fast in jedem Einschnitte eine, in vielen zwei, sogar drei Wegeüberführungen.

Nicht selten sieht man in ganz niedrigen Einschnitten oder in ganz ebenem, mit der Bahn gleich hohen Terrain die Wege doch übergeführt, Feldwege dabei mit starken Steigun-

gen bis 1:10, und Fusswege im freien Felde mit Freitreppen beiderseits, statt der Rampen.

Von den wenigen Niveauübergängen dienen die meisten Culturzwecken und haben bloß von selbst wiederzufallende Drehthore ohne alle Bewachung. Eine besondere mehrmals am Tage und in der Nacht wiederholte Begehung der Strecke bloß zur Revision findet nicht statt, es liegt diese Revision den mit den Stopfarbeiten etc. beschäftigten Colonnen ob, deren allerdings mindestens auf je 5 Kilom. eine kommt. In Folge dessen sind die Kosten für Bewachung der Bahn in unserem Sinne dort sehr gering.

Für deutsche Verhältnisse dürfte die Länge einer von einem patrouillirenden Wärter zu revidirenden doppelgleisigen Bahnstrecke nicht über 4 Kilom. zu bemessen sein, da diese Strecke nach dem Bahnpolizei-Reglement dreimal hin und zurück zu begehen ist, also ein Weg von $6 \cdot 4 = 24$ Kilom. entsteht.

Die Leistung eines Fussgängers auf die Dauer ist 5 Kilom. pro Stunde, es würden also fast 5 Stunden auf den Weg kommen, d. h. bei zwölfstündiger Dienstdauer nur ebensoviel, 5 Stunden, für die Arbeiten an den beiden Gleisen übrig bleiben, da zwei Stunden für die nothwendigen Ruhepausen gerechnet werden müssen.

Der Dienst dieser patrouillirenden Wärmern wird jedenfalls weit anstrengender sein, als der der Wegewärter und der Blockwärter, es wird sich daher empfehlen, eine Ausgleichung durch gegenseitige Abwechslung der beiden eintreten zu lassen, oder wo etwa Wegewärter dazu nicht vorhanden oder nicht brauchbar sind, die, überhaupt aus den Bahnunterhaltungsarbeitern genommenen, Streckenwärter zeitweise in die Rotte zurücktreten und durch andere Arbeiter ablösen zu lassen.

Der Umstand, dass der Dienst der Wegewärter und Blockwärter ein sehr geringes Maass körperlicher Anstrengung erfordert, ermöglicht es, hierzu vielfach im Dienst verletzte oder sonst halb invalide gewordene Beamte oder Arbeiter, welche auch ohne jede Beschäftigung doch bezahlt werden müssten, zu verwenden.

Eine solche neue Organisation der Bahnbewachung, unter Trennung der Gleisrevision von dem Wegewärter- und Signaldienste, wird unzweifelhaft überall die Erfüllung der Vorschriften des Bahnpolizei-Reglements vollkommener, als die bisher allgemein übliche Organisation, sichern. Sie wird aber auch, mindestens bei Bahnen mit vollem Nachtdienste, erhebliche Ersparnisse dadurch ermöglichen, dass die Wegewärter theils durch Concentration des Barrièrendienstes resp. vermehrte Anwendung von Zugbarrièren, theils durch Beseitigung von Niveauübergängen resp. Unterführung oder Ueberführung der Wege auf ein Minimum reducirt werden.

Zur Begründung dieser Ansicht soll im Folgenden ein vollständiger Entwurf zur Einrichtung der Bahnbewachung in der 145 Kilom. langen Bahnstrecke Cöpenick-Sommerfeld nach den vorstehend entwickelten Grundsätzen, sowie auch die bisherige Einrichtung der Bahnbewachung, mitgetheilt werden, unter Nachweisung der dadurch zu erzielenden Ersparnisse.

Der im Jahre 1875 aufgestellte Entwurf ist für die Strecken Cöpenick - Hangelsberg, Briesen - Finkenheerd und Fürstenberg - Guben, vorläufig mit Ausnahme der projectirten

Wegeüber- und Unterführungen und des Ausfalls der durch diese zu ersparenden Wärterposten, bereits ausgeführt, für die übrigen Strecken ist ein Theil der projectirten Aenderungen und Reductionen des Bahnbewachungspersonals, welcher nämlich einer Genehmigung der Landespolizeibehörde nicht bedarf, gleichfalls zur Zeit bereits ausgeführt, während die Ausführung der übrigen Aenderungen, bezw. der Bauwerke, in Aussicht genommen ist.

5. Alte und neue Organisation der Bahnbewachung in der Bahnstrecke Cöpenick-Sommerfeld.

In den Bahnhöfen ist die Bahnaufsicht und Gleisrevision unverändert bei den Weichenstellern belassen, deren Strecken, bei der grösseren Zahl Gleise und Weichen, in der Regel nur bis 300^m lang sind; die Bedienung der Weichen erheischt ohnehin die persönliche Gegenwart des Weichenstellers an den verschiedenen Punkten seines Bezirks und die Wege sind nie so gross, dass die vorbeschriebenen Uebelstände eintreten könnten, event. würde ein neuer Weichenstellerposten eingestellt werden.

Da, wo durch Centralweichenstellapparate der Weichensteller an einen festen Standort gebunden wird, würde die Gleisrevision durch einen besonderen Wärter in der Regel für den ganzen Bahnhof, oder auf sehr grossen Bahnhöfen durch mehrere, auszuführen sein. Deshalb sind die Bahnhöfe aus- geschieden und allemal die freie Strecke zwischen zwei Sta- tionen als ein Ganzes behandelt und in soviel Strecken ge- theilt, dass diese zwischen 3 und 4 Kilom. Länge erhalten. Haltestellen, auch solche mit Weichen, wie Friedrichshagen, Jacobsdorf etc. und ganz kleine Bahnhöfe, wie Neuzelle, sind indess dabei als freie Strecke behandelt worden, auch ist auf kleinen Stationen, wie Fürstenberg und Wellnitz, das Ueber- holungsgleis mit seinen Weichen am Ende in der freien Strecke, bei Wärter Nr. 104 und 118, nicht zum Bahnhof, sondern nebst diesen Weichenwärtern zur Strecke gehörig behandelt worden.

Die Bahnstrecke Cöpenick-Sommerfeld zerfällt auf diese Weise in 10 Abschnitte, von welchen der erste, vierte, fünfte, siebente und achte auf den anliegenden 5 Uebersichtskarten Taf. I, II, III, IV und V*) dargestellt sind, und zwar auf der oberen Zeichnung mit der bisherigen Wärterbezirkseinteilung, auf der unteren mit der neuen Streckeneinteilung und den Signal- und Wegewärterposten.

Die Wärterstrecken bei der alten Organisation und ebenso die Patrouilleurstrecken der neuen Organisation, sind abwechselnd weiss und schwarz gezeichnet.

Die Besetzung der Strecke, nach der alten und neuen Organisation, ist am Rande nachgewiesen, desgleichen die durch die neue Organisation erforderten Anlagekosten; den jährlichen Kosten der alten Organisation ist dann die Summe der Jahres- ausgaben bei der neuen Organisation und der sechsprocentigen Zinsen der Anlagekosten gegenübergestellt und die eintretende Ersparniss nachgewiesen. Diese Kosten und Ersparnisse sind auch auf das Kilometer Bahnlänge (diese von Stationsmitte zu Stationsmitte durchgerechnet) reducirt.

*) Die Tafeln III, IV u. V folgen mit dem 2. u. 3. Hefte.

Die Jahresausgaben pro Mann des Bahnbewachungsperso- nals sind dabei zu 750 M. veranschlagt, indem angenommen worden ist, dass durchschnittlich die Hälfte Beamte und die Hälfte Arbeiter seien. Das Durchschnittsgehalt eines Bahn- wärters beträgt 705 M.
Wohnungsgeldzuschuss 60 «
Vertretungskosten ca. 5% = rot. 39 «

804 M.

Das Tagelohn eines Arbeiters für den zwölfstündigen Wär- terdienst beträgt von 2 M. bei Cöpenick bis zu 1 M. 40 Pf. in der Strecke Fürstenberg bis Sommerfeld excl. Guben, der Durchschnitt ist 1 M. 60 Pf., also betragen die Jahresausgaben für den Arbeiter $365 \cdot 1,60 =$ 584 M.

Die sächlichen Ausgaben für jeden Wärterposten betragen: für Heizung der Bude jährlich 36 M.
« Beleuchtung « 54 «
« Unterhaltung der Bude und der Utensilien etc. 22 «

112 M.

Es betragen also die persönlichen Jahresausgaben pro Mann $804 + 584 =$ 694 M.

2

und die sächlichen pro Mann $\frac{112}{2} =$ 56 «

zusammen 750 M.

Es wird wenig Bahnen geben, für welche dieser Satz er- heblich zu hoch wäre; für die Niederschlesisch-Märkische Bahn ist er zur Zeit beträchtlich zu niedrig, weil nicht die Hälfte, sondern mehr als drei Viertel der betreffenden Bediensteten auf Kündigung angestellte Beamte sind, und weil die bahn- seitigen Zuschüsse zum Pensionsfonds dieser Beamten, sowie alle Renumerationen und Unterstützungen an dieselben ausser Ansatz geblieben sind.

Für die Verzinsung der Anlagekosten sind $4\frac{1}{2}\%$, und für die Unterhaltung und Erneuerung der betreffenden Bau- werke und Zugbarrieren $1\frac{1}{2}\%$ der Anlagekosten gerechnet worden, auch solche Kosten, wie für Versetzung von Buden, für welche nur die blosse Verzinsung zu rechnen ist etc. der Uebersichtlichkeit wegen nicht erst ausgeschieden.

In den nicht gezeichneten 5 Bahnstrecken stellen sich Personal und Kosten der Bahnbewachung etc. wie folgt:

Strecke 2: Erkner (24,38) Fürstenwalde (47,30) = 22,92 Kilom.

a) Bei der alten Organisation:

38 Bahnwärter der 19 Posten 27—45.
10 Hülfswärter bei den 5 Blockbuden 27, 33, 39, 42, 45.

48 Mann à 750 M. = 36000 M.

b) Bei der neuen Organisation:

12 Streckenwärter A, B, C, D, E und F.
10 Blockwärter 28, 33, 39, 42, 45, zugleich Wegewärter resp. Haltestellenvorsteher (Hangelsberg).
12 Wegewärter, ev. Frauen, 30, 31, 32, 35, 38 u. 40.
5 Wegewärter, ev. Frauen, der Tagesposten 27, 39, 41, 43 und 44. Bei Nacht bedient der Haltestellenvor- steher zu Hangelsberg (39) die Barriere, und Wärter 28 per Drahtzug die Barriere bei 27.

39 Mann à 750 M. = 29250 M.

c) Anlagekosten:	
5 Buden 30, 32, 33, 40 u. 42 zu versetzen, à 500 M. =	2500 M.
Wegeüberführung bei Bude 34	9000 <
7 Zugbarrieren bei Bude 28, 30, 31, 32, 33 u. 35, à 500 M. =	3500 <
1 Zugbarriere bei Bude 40 umzudrehen	100 <
	<u>15100 M.</u>
d) Jährliche Kosten: pr. Km.	
a) der alten Organisation	36000 M. 1571
b) der neuen < 29250)	30156 < 1316
c) 6% Zinsen von 15100 M. 906 (
e) Jährliche Ersparniss	5844 M. 255
	oder 16,2% der bisherigen Kosten.

Strecke 3: Fürstenwalde 47,30 Briesen 62,55 = 15,25 Kilom.

a) Bei der alten Organisation:	
28 Bahnwärter (incl. 2 Haltestellenvorsteher) der 14 Posten 47—60.	
6 Hülfswärter bei den Blockstationen 48 und 59 und der Haltestelle 53 (Berkenbrück).	
<u>34 Mann à 750 M. = 25500 M.</u>	
b) Bei der neuen Organisation:	
8 Streckenwärter A, B, C, D.	
6 Blockwärter und Haltestellenvorsteher 48, 53 u. 59.	
4 Signal- und Wegewärter 47 und 60.	
8 Wegewärter, ev. Frauen, bei 49, 52, 56 und 58.	
2 Tageswegewärter, ev. Frauen, bei 50 und 54.	
<u>28 Mann à 750 M. = 21000 M.</u>	
c) Anlagekosten:	
3 Zugbarrieren bei Bude 56 u. 58 à 500 M. =	1500 M.
1 < < < 58 zu versetzen	100 <
1 Bude 58 zu versetzen	500 <
	<u>2100 M.</u>
d) Jährliche Gesamtkosten: pr. Km.	
a) der alten Organisation	25500 M. 1672
b) der neuen < 21001)	21126 < 1385
c) 6% Zinsen von 2100 M. 126 (
e) Jährliche Ersparniss	4374 M. 287
	oder 17,2% der bisherigen Kosten.

Strecke 6: Finkenheerd 91,71 Fürstenberg 104,61 = 12,90 Km.

a) Bei der alten Organisation:	
26 Bahnwärter der 13 Posten incl. Haltestelle, von 91 bis 103.	
4 Hülfswärter bei den Blockstationen 91 u. 97 (Haltestelle Ziltendorf).	
Die Strecke des Blockwärters 103 ist an die Nachbarwärter 102 und Weichensteller I verteilt.	
<u>30 Mann à 750 M. = 22500 M.</u>	
b) Bei der neuen Organisation:	
6 Streckenwärter A, B, C.	
6 Blockwärter resp. Haltestellenverwalter 92, 97 u. 103.	
8 Wegewärter, ev. Frauen, bei Bude 95, 98, 99 u. 101.	
2 Hülfswärter der Haltestelle Ziltendorf (97) (für Tag und Nacht).	
<u>22 Mann à 750 M. = 16500 M.</u>	

c) Anlagekosten:	
Wegeunterführung bei Bude 93	13000 M.
Wegeüberführung < < 94	15000 <
< < < 96	17500 <
2 Zugbarrieren bei 99 und 101	1000 <
Die Bude 99 zu versetzen	500 <
Blockversetzung von 91 nach 92	50 <
	<u>47050 M.</u>
d) Jährliche Gesamtkosten: pr. Km.	
a) bei der alten Organisation	22500 M. 1744
b) bei der neuen < 16500)	19323 < 1498
c) 6% Zinsen von 47050 M. 2823 (
e) Jährliche Ersparniss	3177 M. 246
	oder 14,1% der bisherigen Kosten.

Strecke 9: Guben 129,68 Jessnitz 144,84 = 15,16 Kilom.

a) Alte Organisation:	
30 Bahnwärter der 15 Posten 133 bis 147.	
6 Hülfswärter bei den Blockstationen 134, 141 u. 147.	
1 Tageshülfswärter bei 146 für den Uebergang der Communalstrasse in Kilom. 142,81.	
<u>37 Mann à 750 M. = 27750 M.</u>	
b) Neue Organisation:	
8 Streckenwärter A, B, C, D.	
6 Blockwärter 134, 140, 147.	
14 Wegewärter, ev. Frauen, 136, 137, 138, 142, 143, 145, 146.	
<u>28 Mann à 750 M. = 21000 M.</u>	
c) Anlagekosten:	
Wegeüberführung bei Bude 139	14000 M.
< < < 141	15000 <
Wegeverlegung bei Bude 134	6000 <
Wegeverlegung von Kilom. 131,4 bis 131,7 behufs Kassirung eines Ueberganges	800 <
6 Zugbarrieren bei der Bude VI (Guben), 134, 138, 142, 145 u. 146 à 500 M.	3000 <
2 Zugbarrieren bei Bude 147 à 500 M.	1000 <
4 Buden 134, 138, 145 u. 146 zu versetzen à 500 M.	2000 <
2 Blockversetzungen 134 und $\frac{141}{140}$	200 <
	<u>42000 M.</u>
d) Jährliche Gesamtkosten: pr. Km.	
a) bei der alten Organisation	27750 M. 1830
b) bei der neuen < 21000)	23520 < 1551
c) 6% Zinsen von 42000 M. 2520 (
e) Jährliche Ersparniss	4230 M. 279
	oder 15,2% der bisherigen Kosten.

Strecke 10: Jessnitz 144,84 Sommerfeld 156,83 = 11,99 Kilom.

a) Alte Organisation:	
20 Bahnwärter 148, 149 und 151 bis 158.	
4 Hülfswärter bei den Blockstationen 148 und 153.	
<u>24 Mann à 750 M. = 18000 M.</u>	

b) Neue Organisation.

6 Streckenwärter A, B, C.
 6 Blockwärter 148, 154 und 158.
 6 Wegewärter, ev. Frauen, 149, 151 und 156.
 18 Mann à 750 M. = 13500 M.

c) Anlagekosten:

Wegeüberführung bei Bude 152 12000 M.
 3 Zugbarrieren, eine bei Bude 149 u. 2 bei 151 1500 «
 Blockverlegung von 153 nach 154 100 «
 Wegeunterführung bei Bude 155 14000 «
 « « « 157 10000 «
 37600 M.

d) Jährliche Gesamtkosten:

pr. Km.
 a) der alten Organisation 18000 M. 1501
 b) der neuen « 13500 } 15756 « 1314
 c) 6% Zinsen von 37600 M. 2256 }

e) Jährliche Ersparnis 2244 M. 187
 oder 12,5% der bisherigen Kosten.

Für die ganze Bahnstrecke Cöpenick-Sommerfeld ergibt die Zusammenstellung aller 10 Strecken das folgende Resultat:

Zusammenstellung der Bahnbewachungskosten nach der alten und der neuen Organisation.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Karte	Strecke zwischen den Stationen.	Zahl der Beamten und Arbeiter bei der alten Organisation	Jahresausgaben für die Bahnbewachung der alten Organisation M.	Anlagekosten bei der neuen Organisation M.	Sechsprocentige Zinsen der Anlagekosten M.	Zahl der Beamten und Arbeiter bei der neuen Organisation	Jahresausgaben für die Bahnbewachung der neuen Organisation M.	Summe der Kosten sub 6 und 8 M.	Ersparnis oder Differenz der Kosten sub 4 und 9 M.
1	Cöpenick-Erkner	33	24750	4000	240	19	14250	14490	10260
2	Erkner-Fürstenwalde	48	36000	15100	906	39	29250	30156	5844
3	Fürstenwalde-Briesen	34	25500	2100	126	28	21000	21126	4374
4	Briesen-Frankfurt a/O.	42	31500	79000	4740	25	18750	23490	8010
5	Frankfurt-Finkenheerd	26	19500	2800	163	14	10500	10668	8832
6	Finkenheerd-Fürstenberg	30	22500	47050	2823	22	16500	19323	3177
7	Fürstenberg-Wellmitz	34	25500	50600	3036	20 ¹ / ₁₂	15063	18099	7401
8	Wellmitz-Guben	34	25500	24000	1440	26 ¹ / ₁₂	19563	21003	4497
9	Guben-Jessnitz	37	27750	42000	2520	28	21000	23520	4230
10	Jessnitz-Sommerfeld	24	18000	37600	2256	18	13500	15756	2244
	Cöpenick-Sommerfeld Kilom. 11,70 bis 156,83 = 145,13 Kilom. Also pro Bahnkilometer	342	256500	304250	18255	239 ¹ / ₆	179376	197631	58869
		2,36	1767	2096	126	1,65	1236	1362	405

Ersparnis in Procenten der bisherigen Kosten $\frac{58869}{2565} = 23,0$ Procent.

Die Wärterbuden, welche bei der neuen Organisation nicht mit einem stationären Wärter (Signal- oder Wegewärter) besetzt sein sollen, sind auf der unteren Zeichnung fortgelassen. Für die Streckenwärter der neuen Organisation sind Buden auf der unteren Zeichnung nicht gezeichnet, da sie wenigstens vor der Hand, überhaupt Buden nicht erhalten, sondern für ihre Mahlzeiten eine der Buden der Signal- und Wegewärter mitbenutzen.

Die Wärter der alten Eintheilung sind mit durchlaufenden arabischen Ziffern bezeichnet, welche für die stationären Wärter der neuen Organisation beibehalten sind; die patrouillirenden Streckenwärter sind mit den Buchstaben A, B, C u. s. f. bezeichnet, und zwar hinter jeder Station von neuem mit A anfangend.

Die Weichensteller in den Bahnhöfen sind mit römischen Ziffern numerirt; auf den Karten sind indess nur die Endweichensteller ersichtlich gemacht.

Bei jeder Wärterbude der oberen sowohl, wie der unteren Zeichnung befindet sich ein Lätewerk, welches den Wärter von dem Abgange eines jeden Zuges benachrichtigt. Die durch

Einziehung von Posten disponibel werdenden Lätewerke sollen aber in der Regel stehen gelassen, und wo sie dann zu nahe zusammenstehen, so versetzt werden, dass zwei benachbarte Lätewerke höchstens 1 Kilom. und oft weniger, entfernt sind, derart, dass von jedem Punkte der Bahn aus ein Lätewerk gehört werden kann. Auf diese Weise werden sowohl die patrouillirenden Streckenwärter, als die Streckenarbeiter von dem Abgang der Züge benachrichtigt.

Die Stellung dieser Lätewerke ist auf den Zeichnungen nicht dargestellt; sie ist übrigens auch unter Berücksichtigung der die Hörbarkeit begünstigenden oder erschwerenden Oertlichkeit, Krümmung der Bahn und Umgebung derselben im Einzelnen disponirt; insbesondere sind dabei noch die optischen Signale (Blocksignale und Ein- und Ausfahrtssignale an den Bahnhöfen) berücksichtigt, welche ohnehin, soweit sie den Streckenarbeitern und Wärtern sichtbar sind, die Züge anzeigen.

Es braucht daher hier nur bemerkt zu werden, dass die bei der alten Streckeneintheilung vorhandenen Lätewerke bei der neuen Organisation ausreichen.

Das tägliche Aufziehen der entfernt von Buden disponirten Läutwerke hat der betreffende patrouillirende Streckenwärter zu besorgen.

Besonderes Gewicht ist bei der Darstellung des Bewachungsdienstes durch die anliegenden Karten auf die Niveauübergänge gelegt worden, weil diese in erster Linie das erforderliche Bahnbewachungspersonal bestimmen; es sind die Karten deshalb vollständige Wegekarten, und zwar sind alle Wege gezeichnet, also auch die in der Bahn bereits vorhandenen Wegeunter- und Ueberführungen.

Um die Bedeutung der Wege beurtheilen zu können, ist die untere Zeichnung auf der Karte zu beiden Seiten der Bahn bis zu den in Betracht kommenden nächsten Ortschaften ausgedehnt, auch ist der Charakter bzw. die Bestimmung der Wege eingeschrieben. Auch ist ersichtlich, welche Wege durch die Bahnanlage abgeschnitten worden sind. Der Feldwege (Culturwege) halber sind auch die Feldmarken in den Zeichnungen abgegrenzt.

Alle optischen Signale sind eingezeichnet, und es ist ersichtlich gemacht, welcher Wärter sie, eventuell durch Draht-

zug, bedient; in der freien Strecke sind nur Blocksignale und eventuell Bahnhofsabschlussignale vorhanden.

Wie die obige Zusammenstellung der Kosten ergibt, ermöglicht die neue Organisation, beziehungsweise die Trennung des Gleisrevisionsdienstes von dem Signal- und Wegewärterdienste, ungeachtet der erforderlichen Einstellung von neuen ambulanten Streckenwägern, eine Ersparniss von durchschnittlich 405 M. pro Bahukilometer, oder 23 % der bisherigen Bahnbewachungskosten. Vergleicht man dieselbe mit dem Anlagekapital, welches für die Niederschlesisch-Märkische Bahn Ende 1877 252219 M. pro Kilometer betrug, so repräsentirt sie 1,60 pro Mille desselben, d. h. sie erhöht die Verzinsung des Anlagekapitals um 0,16 %.

Die Jahreseinnahme der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn betrug 1877 pro Kilometer 46753 M.; der Ueberschuss derselben über die gesammten Betriebsausgaben incl. Erneuerung betrug 19751 M. pro Kilometer; die obige Ersparniss beträgt also 0,9 % der Roheinnahme und 2 % des reinen Ueberschusses.

(Fortsetzung folgt im nächsten Hefte.)

Weichenzundrehzapfen für zweitheilige Weichen.

Construirt und mitgetheilt von J. Kohn, Ingenieur der Rheinischen Bahn in Köln.

(Hierzu Fig. 1-4 auf Taf. VIII.)

In den Referaten über die Beantwortung der Fragen für die VIII. Versammlung der dem Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angehörenden Techniker (abgehalten zu Stuttgart am 18. Juni 1878) war die Frage:

»Welche Construction hat sich bei zweitheiligen Weichen für die Befestigung der Zungenwurzel am Drehpunkte als die beste bewährt?«

von der Generaldirection der K. K. priv. Oesterr. Nord-West-Bahn als Referentin wie folgt beantwortet worden.

»Zur Befestigung der Zungenwurzel am Drehpunkt ist nach den bisherigen Erfahrungen weder der ausschliesslichen Laschenverbindung noch der alleinigen Befestigung durch einen Drehzapfen unbedingt der Vorzug zu geben.«

Es könnte hieraus gefolgert werden, dass eine richtige Lösung der Aufgabe durch eine Combination der Laschenverbindung mit der Drehzapfen-Construction zu erreichen wäre. Dieser Folgerung steht jedoch die ebenfalls in den oben angezogenen Referaten enthaltene Betrachtung folgenden Inhalts entgegen:

Erwägt man, dass die Laschenverbindung doch nur den Zweck hat, zwei aneinander stossende Constructionstheile bzw. Bahnschienen möglichst starr und unbeweglich zu verbinden, so ist es naturgemäss, dass sie da nicht am Platze ist, wo zwei Constructionstheile durch einen leicht beweglichen Scharnierverband zusammengehalten werden sollen. Wird der Laschenverband als das gebraucht, wozu er bestimmt ist, so müssen die Laschenschrauben sämmtlich stramm angezogen werden und dann ist eine Beweglichkeit der Weichenzunge undenk-

bar; werden dagegen die Laschenschrauben nur zum Theil eingezogen und lose gehalten, so kann die Laschenverbindung ihrem Zweck nicht entsprechen, die äusserst wichtige Stossverbindung zwischen Weichenzunge und Anschlussschiene wird eine mangelhafte und durchaus schlechtere als jede andere Stossverbindung des currenten Gleises und man wird nur durch Anwendung anderer nicht zur Laschenverbindung gehörender Mittel im Stande sein, die Zungenwurzel in ihrer richtigen Lage zu erhalten. Die naturgemässe Verbindung der horizontal zu bewegenden Weichenzunge mit dem übrigen Weichenapparat kann wohl nur durch einen verticalen Drehzapfen erfolgen.

Betrachtungen dieser Art und praktische Erfahrungen haben bei der zum Zweck der Einführung eiserner Schwellen in den Jahren 1878/79 vorgenommenen Umarbeitung der Weichenormalien der Rheinischen Eisenbahn zu der unten näher beschriebenen Construction eines verticalen Weichenzundrehzapfens geführt, welcher die leichte Beweglichkeit der Weichenzungen gestattet und dabei doch die von einer Laschenverbindung zu lösende Aufgabe der Uebertragung verticaler Belastungen vermöge seiner eigenthümlichen Verbindung mit der übrigen Weichenconstruction übernimmt.

Wie Fig. 1 und 3 auf Taf. VIII zeigt, umfasst der Weichenzundrehzapfen klauenartig die entsprechend bearbeitete Zungenschiene. Das Profil der Zungenschiene ist dabei nicht von Belang, weil sich die Klauenform von verschiedenen Profilen anschliessen lässt. Die Klaue ist nach unten zum Drehzapfen ausgebildet, letzterer ist zur Aufnahme der Mutter mit

Gewinde versehen. Die Klaue und der Drehzapfen bilden ein Schmiedestück. Der Drehzapfen geht durch die eigentliche Weichenplatte und durch eine an diese angenietete Verstärkungsplatte hindurch. Zwischen der Platte und der Mutter liegt noch eine Unterlagsscheibe. Die Mutter hat drei Bohrungen für den Splint und der Drehzapfen ist mit länglichem Loch versehen, so dass bei eintretendem Verschleiss der Reibungsflächen stets ein genaues Einstellen der Mutter möglich ist. Um eine Längsverschiebung der Zungenschiene in der Klaue zu verhindern, ist der conische Keil angebracht, welcher sich theils in die Bohrung der Klaue, theils in die halbkreisförmig in den Zungenfuss gearbeitete Rinne legt. Die Weichenplatte verhindert jegliche Seitenverschiebung der beiden mit ihr fest

verschraubten Schienen, so dass ein Versetzen der Fahrkante nicht vorkommen kann. Auch in verticaler Richtung ist eine Bewegung nicht möglich, weil die zum Zungendrehpunkt centrale Verschraubung das Verschieben bzw. Umlegen der Weichenzungen ohne Spielraum zwischen den Befestigungstheilen gestattet. Es kommen dadurch die bei allen seitlichen Krampen- oder Laschenbefestigungen nicht zu umgehenden Spielräume und mit diesen die durch letztere verursachten Stöße und Schläge in Wegfall. Von den Drehzapfen sind seit Ende 1878 hunderte in den frequentesten Gleisen der Rheinischen Eisenbahn in Betrieb und hat das Verhalten derselben die Zweckmässigkeit der Construction nachgewiesen.

Ueber eiserne Querschwellen.

Von **A. Schneider**, Betriebsdirector der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 12 auf Taf. VIII.)

Seit dem Anfange des Jahres 1878 lege ich für die ausgewechselten eichenen Querschwellen solche aus Eisen und zwar des Systems »Vautherin«, wie solche auf der Bergisch-Märkischen Bahn in Verwendung sind, ein; ich habe auch die dortige Befestigungsweise der Schienen auf diesen Schwellen adoptirt, da ich dieselbe für solider halte, als die hierzu auch im Gebrauche sich befindlichen Frösche und Schrauben.

Bis heute sind bereits 3795 Stück solcher eiserner Schwellen, oder 20% der auf der Bahn überhaupt liegenden, beschafft und bis auf wenige verwendet. Ich habe ganz ausgezeichnete Resultate bislang mit diesen Schwellen erzielt, dieselben halten das Gleis, selbst in den schärfsten Curven, in richtiger Lage und kommen deshalb die bei hölzernen Querschwellen nie zu vermeidenden Gleisdeformationen hier nicht mehr vor. Curven von 400^m Radius in einer Steigung von 1:100, welche früher nach dem Passiren eines jeden Zuges nicht unerhebliche Spurerweiterungen zeigten, trotzdem die meisten der Schwellen mit s. g. Curvenklötzen, ja sogar mit gusseisernen Consolen versehen waren, liegen jetzt, nachdem auf eine jede Schienenlänge von 6.59^m 3 eiserne Schwellen eingezogen sind, immer in unverändert guter Lage. Bei dem Einwechseln der Schwellen lege ich für jede unbrauchbar gewordene hölzerne einfach eine eiserne ein, befolge jedoch so viel als thunlich den Grundsatz, namentlich in den Curven jeder Schiene an den Stössen und in der Mitte eine eiserne Schwelle zu geben. Diese 3 Schwellen genügen, den Spurveränderungen vorzubeugen, während die noch vorhandenen hölzernen lediglich als Auflage dienen und als solche verschiedene Jahre länger liegen können, als wenn ihnen auch die Aufgabe der Spurerhaltung zufällt.

Die Gegner der eisernen Querschwellen führen nicht mit Unrecht an, dass bei unrichtiger Auflage der Schwelle eine Spurerweiterung oder Spurverengung entstehen muss und zwar erstere, wenn die Schwelle in der Mitte auf dem Kiese liegt, und die letztere, wenn die Auflage nur an den Enden derselben stattfindet.

Diesem Uebelstande zum Theil vorzubeugen, sind die

Köpfe der qu. Schwellen bereits seit längerer Zeit verschlossen worden, wodurch das Herausdrücken des Kienes verhindert wird, es wird jedoch die am gefährlichsten wirkende Verschiebung des Kienes nach der Mitte der Schwelle zu, also eine Auflage der Schwelle in der Mitte, durch diesen Verschluss nicht unmöglich gemacht, mithin eine Spurerweiterung nicht ausgeschlossen. Diesen Umstand erkannte ich sofort und verschloss deshalb das Innere der Schwelle nach der Mitte zu in gleicher Weise, wie dies in Fig. 12 Taf. VIII dargestellt ist.

Diese Anordnung hat sich sehr gut bewährt, es sind solche doppelt armirte Schwellen 2800 Stück in Verwendung und habe ich beobachtet, dass dieselben gleich nach dem ersten Stopfen sehr fest liegen, die Mitte der Schwelle muss natürlich stets ungestopft bleiben.

Spurveränderungen sind durch die genauesten Messungen bei diesen so ausgerüsteten Schwellen nicht vorgekommen und bestärken mich die bisherigen Erfahrungen in der Annahme, dass diese doppelt armirte eiserne Schwelle eine grosse Zukunft haben wird, ja ich habe die Ueberzeugung, dass das eiserne Langschwellsystem allerdings erst nach verschiedenen Jahren von der eisernen Querschwelle wieder verdrängt wird.

Für das Arbeiterpersonal hat es etwas Unbequemes, dass die Curven bei verschiedenen Radien verschiedenes Klein-Eisenzeug zur Befestigung der Schienen erfordern, um die entsprechende Spurerweiterung zu bekommen; dieses habe ich dadurch vereinfacht, dass ich für die ganze Strecke nur drei Spurmaasse eingeführt habe und zwar:

- 1) für gerade Strecke Spurerweiterung = 0,
- 2) für Curven von 900—700^m Radius, Spurerweiterung = 7^{cm},
- 3) für Curven von 700—400^m Radius, Spurerweiterung = 13^{cm}.

Diese drei Gleisanlagen genügen für die Praxis vollkommen und befindet sich jetzt mein Gleis in sehr gutem Zustande, wie ich einen solchen, wenigstens in den scharfen Curven, früher bei den hölzernen Schwellen allein nicht zu erhalten im Stande war.

Blankenburg am Harz, den 28. Juli 1880.

nur einige Bemerkungen zu knüpfen haben, geben wir nun in den Fig. 3 bis 8 auf Taf. VII wieder.

Wir erblicken da 2 Apparate von denen jeder dazu bestimmt ist gleichzeitig 20 Stück Wärmflaschen füllen oder heizen zu können, mit dem Unterschiede, dass bei dem einen Fig. 5 und 6 der Transportkarren direct unter den Apparat gefahren wird und somit die Wärmflaschen im Karren selbst bedient werden, während der andere Apparat, Fig. 3 und 4, nach der bekannten Construction angeordnet, wonach die Wärmröhrchen in nur einer Reihe liegen und daher das zweimalige Aus- und Einladen der Wärmflaschen in den Transportkarren bedingt ist.

Die erstere Construction, Fig. 5 und 6, welche von der P. L. M. Bahn bei grössern Bahnhöfen angewendet wird, bietet somit der andern gegenüber sehr erhebliche Vortheile, die sich nicht nur auf eine weitaus raschere Manipulation, sondern auch auf die bessere Erhaltung der Wärmflaschen erstrecken, deren Reparaturkosten bekanntlich nicht ohne Belang sind.

Die Functionirung beider Apparate ist gleich: mittelst des sichtbaren Hebels werden die Wärme- oder Füllröhrchen, von denen jedes separat absperrbar ist in der sichtbaren Stopfbüchsenführung gehoben oder gesenkt und nach Erforderniss Dampf oder Wasser eingeleitet.

Um hierbei die Mündungen der Wärmflaschen sicher zu treffen, ist bei Fig. 5 und 6 der Karren in Schienen genau geführt und bei Fig. 3 und 4 der bekannte Rechen angebracht. Die Leistung der Apparate soll sich bei Fig. 5 und 6 auf 240 Stück und bei Fig. 3 und 4 auf 140 Stück Wärmflaschen per Stunde erstrecken.

Bezüglich des Transportkarrens Fig. 7 und 8 sei bemerkt, dass der zur Aufnahme der 20 Stück Wärmflaschen bestimmte Blechkasten drehbar gelagert, so dass derselbe zu legen ist und somit die Wärmflaschen anstatt gehoben, leicht herausziehen und eingelegt werden können.

Die Constructionen der Locomotiven mit Rücksicht auf billige Unterhaltung derselben.

Vom Obermaschinenmeister Theodor Lange in Buckau.

Nach den statistischen Nachrichten von den Preussischen Eisenbahnen für das Jahr 1877 hat die Summe sämtlicher Ausgaben (pag. 12 col. 71) 317 528 704 M. betragen. Davon entfallen auf Kosten des Brennmaterials für die Locomotiven (pag. 127 col. 94) 20 771 492 M. gleich 6,5 % der Gesamtausgaben; oder es betragen, da im Jahr 1877 (pag. 122 col. 14) im Ganzen 6779 Locomotiven im Betrieb gewesen sind, die Kosten des Brennmaterials pro Locomotive und Jahr 3068 M. Ferner entfallen auf Unterhaltung, Ergänzung und Erneuerung der Locomotiven. (pag. 128 col. 101) 21 263 407 M. und für Schmieren und Putzen der Locomotiven (pag. 128 col. 105) 6 132 637 M. in Summe also 27 396 044 M. für die gesammte Unterhaltung und Erneuerung der Locomotiven d. h. 8,6 % der Gesamtausgaben oder 4047 M. pro Locomotive und Jahr.

Die Unterhaltung der Wasserstationen, nebst Kosten des Brennmaterials für dieselben, und die Unterhaltung und Erneuerung sämtlicher Wagen hat betragen 20 994 267 M. oder 6,6 % der oben genannten Gesamtausgaben.

Diese Zahlen, welche uns die Kosten für das Brennmaterial, für die Unterhaltung und Erneuerung sämtlicher Betriebsmittel und der Wasserstationen angeben und welche mehr als 21 % der Gesamtausgaben, oder falls die persönlichen Ausgaben unberücksichtigt bleiben, mehr als ein Drittel aller sächlichen Ausgaben betragen, bekunden, von welcher Wichtigkeit für die finanziellen Ergebnisse der Eisenbahnen das maschinentechnische Ressort ist, und wie Ersparnisse in diesem Ressort von dem grössten Werthe für den Haushalt der Eisenbahnen sind.

Wir haben nun die Absicht, in dem Folgenden zu zeigen, in welcher Richtung unserer Ansicht nach Ersparnisse in diesem Ressort angestrebt werden müssen, und wie und wo solche Bestrebungen voraussichtlich von Erfolg sein werden. Dabei wollen wir uns zunächst mit der Construction und dem Betriebe

der Locomotiven beschäftigen, theils weil die Gestellung der Zugkraft der kostspieligere, umfangreichere und daher wichtigere Theil des Eisenbahntransportwesens ist, theils auch weil gerade hier die noch vielfach einander gegenüberstehenden Ansichten der Klärung bedürfen, und durch sorgfältige Auswahl des Materials, durch wohlervogene Constructionsdetails und durch Verwendung passender Typen von Locomotiven für bestimmte Zwecke erhebliche Ersparnisse erreicht werden können.

Wir haben oben gefunden, dass auf den preussischen Eisenbahnen die Kosten für Brennmaterial 3068 M. pro Locomotive und Jahr betragen haben, wogegen die Kosten für Unterhaltung und Erneuerung auf 4047 M. pro Locomotive und Jahr sich belaufen. Diese letzteren übertreffen also die ersteren um ein Bedeutendes und es zeigt uns dieser Umstand, dass Ersparnisse bei letzterem Posten — der Unterhaltung der Locomotiven — am meisten sich fühlbar machen werden; während, wie wir gleich sehen werden, alle Bestrebungen nach Verminderung des Consums von Brennmaterial von geringem oder gar keinem Erfolg begleitet sein werden. Diese Behauptung mag Laien, vielleicht auch Fachmännern voreilig erscheinen, und doch lässt sie sich durch Zahlen beweisen.

Es darf angenommen werden, dass jede Verbesserung an einer Locomotive mindestens jährlich 15 % ihres Anschaffungswertes einbringen muss, nämlich 10 % für Amortisation und 5 % für Zinsen. Hiervon ausgehend finden wir, dass bei dem obigen Betrag für Brennmaterial es nicht gerechtfertigt sein würde, mehr als 2045 M. pro Maschine für Verbesserungen auszugeben um 10 %, oder 1022 M. um 5 % an Brennmaterial zu ersparen, da 15 % von 1022 M. gleich 5 % von 3068 M. sind. Hierbei bleibt aber zu beachten, dass ein pecuniärer Gewinn bei diesen Kosten noch nicht zu registriren sein würde. Wenn nun gar die geplante Verbesserung der Art ist, dass

sie eine grössere Amortisationsrate, als die ganze übrige Maschine beansprucht, dann wird die zu rechtfertigende Ausgabe sich noch weiter vermindern. — Es versteht sich dagegen, dass bei höheren Kohlenpreisen die Summe, welche vortheilhaft auf Kohlenersparniss verwendet werden kann, sich auch erhöhen wird; immerhin würde selbst, wenn wir durch Verdoppelung des Anschaffungspreises einer Locomotive den Kohlenverbrauch auf Null zu reduciren vermöchten, diese erhöhte Ausgabe durchaus nicht einträglich sein, da wir dann für Verzinsung und Amortisation mehr aufzuwenden haben würden, als die Ersparniss an Brennmaterial beträgt.

In dieser Hinsicht unterscheiden sich die Locomotiven bedeutend von stationären und Schiffs-Maschinen, bei welchen letzteren ganz besonders erhebliche Aufwendungen für Brennmaterialersparniss in der Ordnung sind, weil die Schiffe ihr Brennmaterial mit sich führen müssen, und je weniger sie von diesem mitzunehmen haben, eine desto grössere Ladung eingenommen werden kann.

Nehmen wir den Durchmesser der Treibräder der Locomotiven zu durchschnittlich etwas weniger als $1,5^m$ an, so dass bei einer Umdrehung das Rad $4,5^m$ zurücklegt und auf einen Kilometer etwa 222 Umdrehungen macht, so würde die in einem Jahre gemachte Zahl von Umdrehungen bei einer durchschnittlichen Leistung von 20000 Kilom. pro Jahr etwa 4440 000 sein. Wenn wir nun weiter die durchschnittliche Länge des Hubes zu 600^{mm} annehmen und die obige jährliche Leistung mit der einer stationären Maschine vergleichen, welche eine Kolbengeschwindigkeit von 130^m pro Minute hat, so finden wir, dass jene jährliche Leistung einer Locomotive nur einer Arbeitszeit von 70 Tagen, jeder zu 10 Stunden entspricht. Dieser Umstand, dass nämlich jede Locomotive nur so kurze Zeit im Jahre wirklich arbeitet, trägt die Schuld an dem so unerheblichen pecuniären Nutzen der Brennmaterialersparniss, wenn überhaupt sich einer herausstellt. — Berücksichtigt man ferner noch, dass bei Vermehrung der Details einer Locomotive neue Elemente für die Reparaturbedürftigkeit derselben geschaffen werden, d. h. dass, je complicirter eine Locomotive ist, sie desto öfter sich in Reparatur befinden wird und dass Apparate für Kohlenersparniss naturgemäss die Vermehrung der Details bedingen, dass endlich hierdurch der etwaige Nutzen solcher Anordnungen noch weiter herabgesetzt wird, so kann man sich unmöglich der Ansicht verschliessen, dass von Einführung von Apparaten für Kohlenersparniss wirkliche Erfolge nicht zu hoffen sind.

Selbst die beiden einfachsten bekannten Vorrichtungen um die Locomotiven mit vorgewärmtem Wasser zu speisen und dadurch an Kohlen zu sparen, die Kirchweger'sche Condensation mit Pumpen und die Körting'schen Universal-Injecteure mit Vorwärmer, kosten Alles in Allem immer noch etwa 700—800 M. pro Locomotive mehr als zwei einfache gut arbeitende Schau'sche Injecteure. Die mit jenen Vorrichtungen erreichbare Ersparniss berechnet sich bei einer mittleren Temperatur des Tenderwassers von 10^0 C. und einer Temperatur des vorgewärmten Wassers von 50^0 C. auf etwa 6%. Bedenkt man, dass nur unter günstigen Umständen mit dem so vorgewärmten Wasser gespeist werden kann, dass häufig

namentlich beim Stillstand mit kälterem Wasser gespeist werden muss, dass also die theoretische Ersparniss nie erreicht werden kann, so erhellt, verglichen mit den Beschaffungskosten, von wie geringem finanziellem Werthe diese Einrichtungen für den Haushalt der Eisenbahnen sind.

Wir wiederholen daher, dass wir nur bei den Ausgaben für Unterhaltung der Locomotiven Aussicht auf Ersparnisse haben. — Viel ist hier schon geleistet, durch Verwendung von Stahl zu Reifen, Achsen und anderen Theilen, durch Anwendung besserer Constructionsdetails, durch zweckmässiger Herstellung der einzelnen Theile etc. — So gross aber auch der Fortschritt in dieser Richtung bereits ist, viel bleibt noch zu thun übrig; und selbst auf den Bahnen, welche sich in dieser Hinsicht auszeichnen, können weitere Erfolge noch erwartet werden. Fortdauernd werden Verbesserungen in den Materialien gemacht, welche zum Locomotivbau verwendet werden, und neue Constructionsarten werden erfunden, geprüft und angewendet. Wir sind der Ansicht, dass ein Eisenbahn-Maschinenmeister nicht besser die so nothwendige Oeconomie in seinem Ressort erzielen kann, als indem er sorgfältig die sich zeigenden Defecte beobachtet, Fehler in den Constructionsdetails seiner Maschinen verbessert, und solche Materialien verwendet, die die so wünschenswerthe Haltbarkeit der einzelnen Theile sichern. — Wir wollen hierbei nicht unterlassen, darauf aufmerksam zu machen, dass durch Verminderung der Reparaturen in doppelter Weise Ersparnisse erzielt werden, da nicht nur die Kosten der Reparaturen selbst herabgesetzt, sondern auch die reparaturbedürftigen Maschinen ihrer Zahl nach ermässigt werden. Hierdurch aber wird es der betreffenden Eisenbahn möglich, überhaupt mit einem kleineren Locomotivparke auszukommen und so an Zinsen für Beschaffungskosten der Locomotiven nicht unerheblich zu sparen. — Wenn bei einer Eisenbahn der frühere Reparaturstand von z. B. 50 Locomotiven durch Constructionsverbesserungen, Verwendung besseren Materials, bessere Fabrikationsmethoden, bessere Werkstattseinrichtungen, Beschleunigung der Arbeiten etc. auf 40 Locomotiven verringert wird, so kann diese Eisenbahn mit einem um 10 Stück kleineren Locomotivpark unter sonst gleichen Verhältnissen auskommen. Da nach den statistischen Nachrichten für das Jahr 1877 die durchschnittlichen Beschaffungskosten einer Maschine 51208 M. betragen haben, so werden bei dem angenommenen Beispiel die Zinsen von $10 \times 51208 = 512080$ M. Capital oder 25600 M. jährlich erspart. Diese Summe allein beträgt aber gerade so viel, wie eine Ersparniss von 10% an Kosten des Brennmaterials bei 83 Locomotiven pro Jahr einbringen würde. — Es ist hieraus wiederum ersichtlich, in wie hohem Maasse Ersparnisse bei der Unterhaltung der Locomotiven in dem Haushalte der Eisenbahnen mitsprechen und wie viel intensiver solche Ersparnisse für die Oeconomie des Eisenbahnbetriebes wirken, als der möglicherweise zu erreichende geringere Brennmaterialverbrauch.

Bei der Unterhaltung der Locomotiven können nun Ersparnisse erzielt werden, wie schon angedeutet, durch Verwendung von geeignetem Material und durch Verbesserungen in den Constructionsdetails. — Die durch bessere Fabrikationsmethoden, bessere Werkstattseinrichtungen und dadurch be-

dingte Beschleunigung der Arbeiten zu erzielenden Ersparnisse wollen wir vorläufig unberücksichtigt lassen.

Die bei der Construction und Unterhaltung mit Bezug auf billigere Unterhaltung anzustrebenden Ziele sind: 1) Verminderung der einzelnen Theile der Locomotiven, da je mehr Theile vorhanden sind, desto grösser das Risiko des Defectwerdens durch Lösen der Verbindungsmittel wird und desto grösser auch die Herstellungskosten durch Vermehrung der aufeinander zu passenden Flächen werden, 2) Herstellung aller Theile von solchem Material und in solcher Form, dass sie möglichst haltbar sind und 3) Herstellung aller Theile in solcher Form, dass sie, wenn sie defect werden, leicht und mit geringstem Zeitverlust ersetzt werden können.

Halten wir diese Gesichtspunkte im Auge, so finden wir, dass wir in vielen Fällen die jetzt gebräuchliche Bronze oder den Rothguss durch gutes Gusseisen ersetzen können und müssen, da letzteres sich durch die Reibung weniger abnutzt als ersteres. Allerdings wird dabei gute Schmierung vorausgesetzt; diese ist aber auch bei Verwendung von Rothguss nöthig, da ohne dieselbe der Rothguss sich noch leichter abnutzt als mit derselben. Da ferner das Gusseisen ein billigeres Material ist, als Rothguss, so kann durch Verwendung des ersteren eine bedeutende Ersparnis erzielt werden. Auch kann das Gusseisen selbst bei Locomotiven an manchen Stellen das Schmiedeeisen mit Erfolg ersetzen. Ferner ist das Schmiedeeisen häufig durch den grössere Festigkeit bietenden Stahl zu ersetzen. — Alle reibenden und gleitenden Flächen sind möglichst gross zu machen, damit ihre Abnutzung hintenan gehalten wird. Hierhin gehört namentlich die Herstellung grosser Zapfen an den Rädern, grosser Achslager, grosser Kreuzkopfgleitflächen, langer Stopfbüchsen, grosser Bolzen in den Steuerungstheilen. Die Aufmerksamkeit, welche man diesem Gegenstande zuwendet, wird sich ebenfalls durch verminderte Reparaturbedürftigkeit belohnt machen. — Es erscheint ferner nothwendig, möglichst einfache Formen für die Constructionsdetails zu wählen, namentlich solche, die sich auf der Drehbank herstellen lassen, da die Drehbank immer billiger als Hobelmaschine oder Fräsmaschine arbeitet. — Für eine gute Zuführung von Oel zu den aufeinander gleitenden Flächen ist zu sorgen. Hierin ist in letzter Zeit sehr viel gethan und wird auch der Wichtigkeit dieses Gegenstandes fast überall Rechnung getragen. — Ebenso ist den Dichtungen eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Am besten sind die Dichtungen ohne jegliche Zwischenlage, so dass die auf einander liegenden sauber bearbeiteten und abgeschliffenen Metallflächen selbst die Dichtung bilden; — diese Dichtungen, wozu auch die mittelst linsenförmiger Metallkörper hergestellten gehören, sind jedoch nur bei kreisrunden Dichtungsflächen möglich; rechteckige sind auf andere Weise, am besten durch Drahtgaze und Mennige zu dichten. Verwerflich ist die Verwendung von Gummi in jeder Form oder Lederfilz, da eine solche Dichtung sehr bald verdirbt und dann leicht ausgeblasen wird. Ausser den dadurch veranlassten Betriebsstörungen wird eine solche Gummidichtung sehr theuer. Auch Bleischeiben sind namentlich da, wo sie sich nach Innen hineindrücken können, nicht zu empfehlen, weil sie dann die Oeffnung bald ganz verschliessen. — Die

Dichtungen der Stopfbüchsen werden überwiegend durch Hanfzöpfe oder durch baumwollene geflochtene mit Talk angefüllte Schnüre (sogenannte Patentpackung, die aber durchaus nicht selbstschmierend ist, wie von den Verkäufern behauptet wird) hergestellt. Diese Dichtungen entsprechen ihrem Zweck. Da man es aber gelernt hat, an anderen Stellen Dichtungen ohne jegliche Zwischenlage nur durch die sorgfältig bearbeiteten Flächen selbst herzustellen, so schien es auch möglich, die Stopfbüchsen durch entsprechend sauber bearbeitete Metalleinlagen zu dichten. Es sind auch mehrere derartige Constructions theilweis mit Erfolg ausgeführt, doch verbot der Preis derartiger metallischer Stopfbüchsenliderungen ihre weitere Anwendung. Dem Verfasser ist es gelungen, eine metallische Stopfbüchsenliderung auszuführen, die bei einer Dauer von 10 bis 12 Monaten nicht theurer zu stehen kommt, als Hanfpackung. Da dieselbe jedoch in der ersten damit ausgerüsteten Locomotive jetzt erst 10 Monate — allerdings ohne irgend welche Anstände zu ergeben — im Dienst ist, so müssen weitere Erfahrungen zuvörderst noch abgewartet werden.

Endlich ist die Zahl der einzelnen Theile, aus denen eine Locomotive besteht, möglichst zu beschränken, da je grösser ihre Zahl, desto grösser auch die Wahrscheinlichkeit der Defecte, desto häufiger die Reparaturbedürftigkeit und desto theurer die Unterhaltung ist. Auch hierin ist bereits viel verbessert. Es werden jetzt wohl beispielsweise keine Locomotiven mit besonderen Expansionsschiebern mehr gebaut, während dieselben vor 20 Jahren noch Regel waren. Doch können auch heute noch in dieser Richtung die Locomotiv-Constructeure mit grossem Nutzen arbeiten.

Wir gehen nun dazu über, die einzelnen Theile der Locomotive der Reihe nach durchzunehmen und wollen dabei erläutern, wie und wo nach unserer Erfahrung Verbesserungen Zwecks Verminderung der Unterhaltungskosten anzubringen sind und worin diese Verbesserungen bestehen müssen. — Wir wollen dabei zuerst den Kessel, dann die Maschine und zuletzt den Wagen d. h. den Rahmen mit Rädern, Federn u. s. w. besprechen. Eine Befruchtung der Details des Tenders soll dann folgen.

Was zunächst die Construction der Kessel anbelangt, so begrüssen wir es mit Freude, dass endlich die nicht überhöhte Feuerbüchse, deren Mantel oben eine directe Fortsetzung des cylindrischen Theils des Kessels bildet, durch die für die Preussischen Staatsbahnen aufgestellten Normalien in weiteren Kreisen Anerkennung gefunden hat. Man glaubte früher den Kessel recht voll Siederohre packen zu müssen, legte daher die Decke der inneren kupfernen Feuerkiste ziemlich hoch über Kesselmitte und erhielt dann einen mässigen Dampfraum, den man durch Ueberhöhung des Feuerkastenmantels wieder zu vergrössern trachtete. Da nun der Regulator sich in einem Dom über dem vorderen Theil des Kessels befand, so war es nöthig, um demselben trockenen Dampf zuzuführen, von dem Dampfraum in der überhöhten Feuerkiste nach dem Dom ein Communicationsrohr für den Durchgang des Dampfes anzubringen. Bei den jetzigen Kesseldurchmessern erhält man dagegen, wenn die Decke der kupfernen Feuerkiste nicht zu hoch gelegt wird, einen ganz angemessenen Dampfraum auch bei nicht

überhöhten Feuerkastenmänteln und beseitigt auf diese Weise zweifellos schwache Theile des Kessels, nämlich die Winkel der vorderen Feuerkastenmantelplatten, bei welchen das Material eine bedeutende Inanspruchnahme zu erfahren hatte, und daher einer frühzeitigen Zerstörung ausgesetzt war, was um so schlimmer war, als eine Untersuchung des Zustandes dieser Ecken in sicherer Weise nur geschehen konnte, nachdem die Feuerkiste herausgenommen war und weil in den meisten Fällen eine zuverlässige Reparatur nur durch Erneuerung der fraglichen Platte geschehen konnte. Allerdings hatte man die Verbindung des Langkessels mit dem Feuerkastenmantel durch Anker zu sichern gesucht, doch konnten auch diese die geringe aber immer wiederkehrende Bewegung und Biegung in diesen Ecken nicht hemmen und die Zerstörung derselben nicht hindern.

Uebrigens halten wir die Durchmesser der Normalkessel für reichlich gross. Auch wir sind gewohnt, bei Personenzugmaschinen die Kessel behufs Verminderung der Belastung der Vorderachse telescopisch zu machen und wählen für den mittleren Kesselschuss einen lichten Durchmesser von 1200^{mm}; es wird dann bei 14^{mm} Blechstärke der äussere Durchmesser des hinteren Schusses 1256^{mm} haben. Die obere Kante der Feuerkistendecke legen wir höchstens 205^{mm} über Kesselmitte, so dass der lichte Abstand beider Feuerkastendecken in der Mitte 423^{mm} beträgt. Diese Verhältnisse geben einen ausreichenden Dampfraum. Wir haben sogar bei kleineren Kesseln diesen lichten Abstand beider Feuerkastendecken bis auf 406^{mm} reducirt und hat sich selbst dieses Maass noch als genügend erwiesen. Da wir es nun für wünschenswerth erachten, mit dem Gewicht der Maschine nicht zu hoch zu gehen, so halten wir einen lichten Durchmesser von 1200^{mm} für den mittleren Kesselschuss bei Personenzugmaschinen für ausreichend. Auch die Kessel für die Normal-Güterzugslocomotiven halten wir für überflüssig gross und ziehen nach unseren Erfahrungen einen lichten Durchmesser von 1300^{mm} für den mittleren Kesselschuss vor. Dabei legen wir die Decke der Feuerkiste auch nicht höher, wie bei den Personenzugmaschinen und erzielen so ebenfalls eine genügende Grösse des Dampfraumes.

Was die Form der Feuerkasten betrifft, so ziehen wir horizontale Roste den geneigten vor. — Wir haben nicht gefunden, dass schlechteres Brennmaterial sich auf den geneigten Rosten besser verbrennen lässt, als auf horizontalen; wir haben aber gefunden, dass die Feuerkasten mit geneigten Rosten, wahrscheinlich wegen ihrer grösseren Länge in höherem Grade der Zerstörung ausgesetzt sind, als solche mit horizontalen Rosten; wenigstens haben erstere nie das Alter der letzteren

erreicht. Der einzige Vortheil, den die geneigten Roste bieten, möchte wohl nur in einer leichter zu erzielenden guten Lastvertheilung auf die Achsen sich finden lassen. — Will man diesen Vortheil nicht aufgeben, so soll man wenigstens die Feuerkasten nicht zu lang machen und scheint nach unseren Erfahrungen für Personenzugmaschinen eine Länge des äusseren Feuerkastens von 1700^{mm} und eine lichte Länge der kupfernen Feuerkiste von 1500^{mm} dicht über dem Rost gemessen zweckentsprechend zu sein. Für Güterzugmaschinen mit horizontalen Rosten halten wir eine lichte Länge der inneren Feuerkiste von 1300^{mm} unten gemessen für genügend. Dasselbe Maass wird auch für Personenzugmaschinen mit horizontalen Rosten empfohlen. Die Längen der Feuerkasten der Normallocomotiven scheinen uns demnach zu gross zu sein, um so mehr, als bei den Personenzugslocomotiven ja eine voll gegossene Platte hinten statt des Rostes angeordnet ist, also eine Verbrennung hier nicht stattfinden kann. Die Ecken sollen alle möglichst gross abgerundet sein, und geben wir den Ecken unten am Feuerkastenring einen Radius von 180^{mm} aussen, sowie dem Umbug der hinteren Feuerkastenmantelwand oben, wo sich dieselbe an die Decke anschliesst, einen Radius von 130^{mm} aussen.

Die Construction des nach unten kreisrund begrenzten Rauchkastens, welcher mittelst besonderer Zwischenstücke mit dem Rahmen verbunden ist, ist bei den Normallocomotiven ein grosser Fortschritt gegen die bisher in Norddeutschland übliche Construction, weil dadurch die Abnahme des Kessels ohne vorherige Entfernung der Cylinder ermöglicht wird.

Die Schornsteine aller unserer Locomotiven machen wir aus Gusseisen, da dieselben eine dreifach längere Dauer, als solche aus Blech haben: dabei halten wir sie kurz, so dass ihre Höhe nicht mehr als 4,00^m über Schienenoberkante beträgt.

Die bei den Normalkesseln vorgeschriebenen Theilungen der Niete und die Breite der Ueberlappungen sind passend, und erachten wir es für einen Vortheil, dass an der kupfernen Feuerkiste nur einfache Nietreihen angewendet werden sollen. — Dagegen halten wir die gewählte zweitheilige und aufschiebbar Feuerthür nicht für empfehlenswerth. Wir machen das Feuerloch kreisrund von 340^{mm} lichtigem Durchmesser und lassen die Thür um einen rechts seitlich angebrachten Charnierbolzen sich drehen. Dieser Bolzen nach oben verlängert bietet gleichzeitig die Handhabe zum Oeffnen und Schliessen der Thür. Im geschlossenen Zustande wird diese Handhabe durch einen federnen Schliesshaken festgehalten. Diese Thür ist billiger als die Schiebethür und functionirt zuverlässiger.

(Fortsetzung folgt.)

Befestigung der Reifen auf Rädern der Eisenbahnfahrwerke

von Heinrich Schaaf in Stahlwerk Hoesch bei Dortmund.

D. R. P. No. 10757.

(Hierzu Fig. 11 auf Taf. VII.)

Der Radreif A wird auf eine Temperatur von 900° C. erhitzt, auf das Rad B aufgelegt und zwar so, dass der schwalbenschwanzartige Vorsprung a des Radreifs auf die Stelle b des Rades zu liegen kommt. Nachdem dieses geschehen ist, wird ein Ring C, welcher auf 525° C. erwärmt ist, in die zwischen dem Radreif und dem Rade entstandene Lücke gepresst. Man lässt nun den Radreif und den Ring fest auf-

schrumpfen und setzt dann zwischen je zwei Speichen des Rades eine Schraube S von 16^{mm} Durchmesser. Zur grösseren Sicherheit lässt man am Radkranz einen kleinen Vorsprung c von ca. 3^{mm} stehen, welchen man, nachdem der Ring C aufgeschumpft ist, umnietet. Der Radreif wird nun von beiden Seiten gehalten und ist anzunehmen, dass dem Abspringen desselben hierdurch vorgebeugt ist.

Die Bedingungen für Herstellung und Betrieb für Secundärbahnen auf Landstrassen.

Vortrag des Geheimen Oberbaurath Buresch von Oldenburg in der General-Versammlung zu Wiesbaden am 21. Septbr. 1880,

Abtheilung der Ingenieure, des Verbands deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

Die Bedingungen für Herstellung und Betrieb für Secundärbahnen auf Landstrassen ist der Gegenstand über welchen Ihnen zu referiren ich vom Vorstande ersucht bin.

Zu näherer Präcisirung der Aufgabe mag hier sofort bemerkt werden, dass die Herstellung von Secundär- (hier wohl richtiger »Local-«) Bahnen überhaupt nicht Gegenstand der nachfolgenden Besprechung ist, es bei derselben vielmehr nur um die Feststellung der Bedingungen sich handelt, welchen solche Bahnen unterliegen, sofern sie auf dem Körper von Landstrassen angelegt werden sollen.

Ferner ist vor auszuschicken: dass bei den nachfolgenden Erörterungen immer Localbahnen für den allgemeinen Verkehr — wie die, im Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen festgestellten »Grundzüge« etc. *) solche in's Auge fassen, — gemeint sind und dass ausdrücklich von solchen Bahnen abgesehen wird, welche durchaus privaten Charakter tragen, weil sie z. B. zur Verbindung einer gewerblichen Anlage mit einer Hauptbahn oder sonstigen speciellen Zwecken dienen etc.

Bei dem in Orten und Gegenden, welche nicht an einer Bahn liegen, fast allgemein gefühlten dringenden Bedürfniss, eine Eisenbahn-Verbindung zu bekommen, beschäftigt die Frage: ob Localbahnen zweckmässig auf vorhandenen Strassen zu legen seien? augenblicklich so sehr die Geister der Techniker wie der Laien, dass eine eingehende Erörterung derselben gewiss und um so mehr zeitgemäss ist, als die bezüglichlichen Ansichten und Meinungen bisher noch sehr getheilt sind.

Grundbedingungen für die Benutzung eines Strassenkörpers für eine Eisenbahn sind:

dass die Strasse eine genügende Breite besitze, um neben dem derselben bleibenden Land-Verkehre, auch die Eisenbahn tragen zu können;

dass deren Neigungs- und Alignements-Ver-

hältnisse den an eine Bahn der fraglichen Art zu stellenden Forderungen im Wesentlichen entsprechen und dass die Richtung der Strasse mit derjenigen des Verkehrs übereinstimme, welcher durch die Eisenbahn hauptsächlich vermittelt werden soll, ohne dabei zu grosse Umwege zu machen.

Was die erste Bedingung anbetrifft, so wird sofern anzunehmen ist, dass der Strasse nach Anlage der Bahn ein irgend erheblicher Verkehr noch bleiben wird, die Strassenbreite zwischen den, wo möglich beizubehaltenden Baumreihen resp. den inneren Grabenkanten, weniger als 8,0 (besser 10,0) Meter füglich nicht betragen dürfen, wenn eine Bahn mit Normalspur, welche $4,0^{\text{m}}$ freien Raum erfordert, auf dieselbe gelegt werden soll. Bei $0,75^{\text{m}}$ Bahnspur, welche $3,0^{\text{m}}$ freien Raum erfordert, genügen in minimo allenfalls noch $6,0^{\text{m}}$ Strassenbreite.

Die Neigungs-Verhältnisse der Strasse sollen mit der allgemeinen Neigung des von derselben durchzogenen Terrains möglichst zusammenfallen, weil die Bahn vom Niveau der Strasse nicht erheblich sich entfernen kann und weil starke und anhaltende Steigungen unnöthig schwere Maschinen und einen Bahn-Oberbau erfordern, deren hohe Herstellungs-, Erhaltungs- und Betriebskosten die Vortheile der Strassenbenutzung leicht illusorisch machen können.

Die Alignements-Verhältnisse betreffend, so ist ein möglichst gestreckter Zug der Strasse der günstigste, da derselbe die wenigsten Ueberschneidungen der Fahrbahn durch das Gleis resp. Strassenverlegungen und thunlichst seltene Anwendung der zulässigen kleinsten Radien, welche im Interesse des Bahnbetriebes so viel immer möglich vermieden werden soll, — erfordert.

Schliesslich die Richtung der Strasse betreffend, so liegt es nahe, dass wenn dieselbe von der Verkehrs-Richtung erheblich abweicht (z. B. um möglichst viele bewohnte Orte zu berühren) die durch den Bau der Bahn in letzterer zu erzielende Abkürzung derselben unter Umständen erheblich grössere Ersparungen zulässt als die Benutzung des Chausseekörpers. Entspricht

*) Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen. Herausgegeben von der geschäftsführenden Direction des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Berlin 1876. Selbstverlag.

eine Strasse diesen Grundbedingungen und erscheint sie demnach geeignet, eine Bahn aufzunehmen, so ist zunächst zu berücksichtigen, dass die Mitbenutzung derselben durch eine Eisenbahn fernerhin von grossem Einflusse auf deren eigentliche Zwecke ist, indem der frühere Zustand erheblich geändert wird, eine Maassregel, welche die Zustimmung der Verkehrs-Interessenten und namentlich der Anlieger in der Regel nicht oder doch in sehr getheiltem Maasse nur finden wird.

Bei dem meistens nicht ausbleibenden Widerspruche liegt deshalb die Frage nahe:

welche finanzielle Bedeutung hat für die Eisenbahnanlage die Benutzung der Strasse?

Zur Beantwortung dieser Frage ist zunächst zu constatiren: nach welchem Verhältnisse bei Bahnen niederer Ordnung, welche ohne Benutzung von Strassen gebaut wurden, die Gesamtkosten auf die einzelnen Rubriken des Kosten-Anschlages sich vertheilen? weiter ist dann zu untersuchen:

welche Herabminderung einzelne dieser Positionen event. erfahren können, wenn man eine vorhandene Strasse thunlichst für die Bahn benutzt, statt für letztere, ohne wesentliche Rücksichtnahme auf andere Verhältnisse, lediglich das günstigste Terrain aufzusuchen?

Unter der Voraussetzung, dass die Benutzung der Strasse erfolgen kann, ohne die Steinbahn oder ein Telegraphenkabel verlegen, Baumreihen versetzen, zu sonstigen künstlichen Hilfsmitteln (z. B. die Bahn über den offenen Graben zu legen) greifen oder aber den Gleisraum chaussiren zu müssen, um denselben für Landfuhrwerk, sei es auch nur behuf Ausweichens, befahrbar zu machen, — werden bei mittleren Verhältnissen im Hügellande, welche hier als Norm angenommen werden sollen, die gesammten Anlagekosten, nach Procenten, auf die meistens üblichen Positionen, etwa wie folgt, sich vertheilen und die auf Grund von Schätzungen, Berechnungen und vorliegenden Erfahrungen, gleichfalls in Procenten, angegebenen Ersparungen etwa zuzulassen, wobei gleiche — wenigstens annähernd gleiche — Länge und gleiche Betriebsfähigkeit der beiden verglichenen Bahnen als Bedingung vorausgesetzt sind.

- A. Grunderwerb etc. erfordert von der ganzen Bausumme durchschnittlich 13 %
Davon werden bei Benutzung einer Strasse etwa erspart werden können 8 %
Die übrigen 5 % werden in der Regel erforderlich sein für häufig unvermeidliche Umgehungen von Dörfern (siehe übrigens unten) und Strassenstrecken mit zu starken Steigungen, für Verlegung zu enger Krümmungen (siehe übrigens unten), für Erwerbung von Stationsplätzen, etwaige Ausweichplätze für das Landfuhrwerk, hin und wieder nöthigen Erbreitungen des Strassenkörpers, feuersichere Eindeckung von Gebäuden etc.
- B. Erdarbeiten incl. Bahnbettung ca. 14 %
Davon können allenfalls erspart werden . 8 %
wobei allerdings vorausgesetzt wird, dass alle die Betriebsfähigkeit der Bahn beein-

trächtigenden zu starken Steigungen und Krümmungen durch Umbau der Strasse oder durch Umgehungen beseitigt werden, um nicht durch geringe Ersparungen im Bau die Betriebskosten über das unvermeidliche, durch die Terrainbildung bedingte Maass hinaus, zu steigern.

- C. Brücken und Wasser-Durchlässe ca. 8 %
Davon etwa zu ersparen 6 %
wobei vorausgesetzt wird, dass die vorhandenen bezüglichen Werke ohne erhebliche Umbauten, Verlängerungen etc. auch für die Eisenbahn mit dienen können.
- D. Oberbau 27 %
Hier kann eine Ersparung aus naheliegenden Gründen nicht eintreten, vielmehr ist eine Kosten-Vermehrung sehr wohl dadurch möglich, dass an solchen Stellen, wo die Bahn der Strassen-Krümmung nicht folgen kann und eine Strassen-Verlegung nicht zweckmässig erscheint, die Strassen-Fahrbahn event. 2 Mal überschritten und dieserhalb sogen. Pferdebahn-Gleis (Schiene mit begrenzter Spurkranz-Rille) gelegt werden muss, welches sehr schräges Ueberfahren der Landfuhrwerke anstandslos gestattet. Ein solcher Bahn-Oberbau ist kostspieliger als der gewöhnliche, doch mag von einem Mehrkosten-Ansatze hier abgesehen werden, weil event. ad Lit. A. u. B. Kosten erspart werden.
- E. Wege-Anlagen 2 %
Vielleicht ist hier zu ersparen 1 %
da an den bestehenden Wege-Uebergängen, sowie am Bestande der Strasse etc. immer Einiges zu thun sein wird, was Ausgaben erfordert.
- F. Einfriedigungen etc. 2 %
Vielleicht zu ersparen ist hier 1 %
wobei allerdings vorausgesetzt wird, dass von einer Abfriedigung der Bahn gegen die Strasse ganz abgesehen werde; einige Einfriedigungen werden bei Wege-Uebergängen und an einzelnen exponirten Punkten immer als nothwendig sich erweisen.
- G. Signal-Vorrichtungen 1 %
Hier kann Ersparung nicht eintreten, da Alles, was bei einer solchen Bahn überhaupt nothwendig ist, auch erforderlich bleibt, wenn die Bahn auf eine Strasse gelegt wird.
- H. Hochbauten 11 %
Zu ersparen sind hiervon vielleicht . . . 5 %
weil anzunehmen ist, dass die Expeditionen und Warteräume grossentheils in Wirths-

und anderen Häusern ohne directen Kosten-Aufwand untergebracht werden können.

I. Betriebs-Material 12 %

Hiervon ist Nichts zu ersparen; möglicherweise können die Kosten sogar sich erhöhen, in dem Fall nämlich, wo die Benutzung der Strasse ungünstigere Steigungen, also kräftigere Maschinen bedingt, als die freie Führung, indess mag von einem Kostenansatz dafür hier abgesehen werden.

K. Insgemeinkosten 10 %

Davon mögen etwa 4 %

sich ersparen lassen, da auf der Strasse der Bau so vielen Eventualitäten nicht unterliegt, als im freien Felde.

Zusammen	Gesamtkosten	100 %
	mögliche Ersparnisse	33 %

wonach also die Anlage der Bahn auf der Strasse eine Ersparung von etwa $\frac{1}{3}$, also eines als erheblich zu bezeichnenden Theiles der sonst erforderlichen Kosten zulassen würde, vorausgesetzt natürlich, dass Seitens des Strassen-Eigenthümers irgend welcher Entgelt für die Mitbenutzung nicht beansprucht wird, wie das zwar in der Billigkeit liegen dürfte, aber ohne Weiteres nicht vorauszusetzen ist.)*

Kann demnach die Mitbenutzung der Strassen für die Anlage von Localbahnen aus finanziellen Gründen als anstrebenswerth bezeichnet werden, so bleibt nun weiter zu untersuchen: welche Vor- und Nachtheile solchen Unternehmungen aus der Benutzung der Strasse erwachsen?

Um mit den Vortheilen zu beginnen, so ist

1. als ein sehr erheblicher zu bezeichnen, dass, nachdem einmal der Eigenthümer der Strasse die Zulassung der Mitbenutzung ausgesprochen und wegen der Modalitäten eine, in der Regel kurz abzumachende, Verhandlung stattgefunden hat, das bei freier Lage der Bahn in der Regel so überaus weitläufige und kostspielige Grunderwerbs-Verfahren im Wesentlichen und zwar bis auf die etwa erforderlichen in der Regel nicht sehr schwierigen Zu-Erwerbungen abgeschlossen ist und mit dem Bau selbst sofort begonnen werden kann.

Ingleichen entfallen fast alle Umwegs- und sonstige Schadensersatz-Ansprüche von durch die Eisenbahn-Anlage direct nicht berührten Grundbesitzern etc., in deren Auffindung und Begründung die neuere Zeit so Grosses geleistet und den Eisenbahn-Verwaltungen eine in der Regel nach längerer Zeit erst sich erschöpfende Reihe von Weiterungen gebracht hat, welche in der Regel nur durch ganz exorbitante Geldopfer zu beseitigen sind.

Als in dieser Beziehung wichtig darf hier angeführt werden: wie der Grundsatz, dass an einem öffentlichen Wege Niemand ein Privatrecht besitzt und als Ent-

*) Richtig wäre, dass der Strassen-Eigenthümer der dessen meist sehr bedürftigen Bahnanlage denjenigen Theil der Strassenerhaltungskosten zufließen liesse, welcher dadurch erspart wird, dass der die Strasse vorwiegend abnutzende Verkehr auf die Bahn übergeht, eine Auffassung, welche thatsächlich nicht ohne Vorgang ist.

schädigungs-Anspruch geltend machen kann, nunmehr zu fast allgemeiner Geltung gelangt zu sein scheint, wodurch dann alle derartige Forderungen von vornherein ausgeschlossen oder doch leicht abzuweisen sind.

2. Eine weitere nicht unerhebliche geschäftliche Erleichterung liegt darin, dass die oft viel Zeit und Geld in Anspruch nehmenden sogenannten Vorarbeiten durch die Benutzung der Strasse sehr vereinfacht werden, indem die Bahn-Trace, wo nicht ganz, so doch grösstentheils bereits gegeben und die Regulierung der Wege und Wasserzüge durch die Strasse in der Regel bereits vollständig erfolgt ist, so dass meistens sofort zu der Bearbeitung der Detail-Pläne geschritten werden kann, wozu weder so viel Zeit und Geld, noch Intelligenz nöthig ist, als zur Aufstellung eines ganz selbstständigen Bahn-Projectes.

3. Dadurch, dass die bereits vorhandene Strasse die Zufuhr der für den Bau erforderlichen Materialien und die Zukömmlichkeit zu den Baustellen sehr erleichtert, lässt Geld und Zeit bei der Ausführung der Bahn, in mehr oder weniger erheblichem Maasse, der freien Führung der Linie gegenüber, sich ersparen.

4. Das vorhandene meistens vollkommen abgelagerte Planum der Strasse macht die Bahn-Erhaltung von vornherein sehr viel einfacher und weniger kostspielig, als solche bei neuem Planum sich stellt. Auch ist es event. als ein Vortheil zu bezeichnen, dass eine alte Strassenkrone, sei es auch nur ein Sommerweg oder eine Material-Bermé, die Herstellung eines ganz eisernen Bahn-Oberbaues mehr als ein frisch hergestelltes Planum begünstigt.

5. Ein weiterer Vortheil wird unter Umständen darin zu finden sein, dass beim Betriebe die Beaufsichtigung der Bahn, resp. deren Frei- und Reinhaltung, durch Vereinigung des betreffenden Dienstes mit dem der Strasse, besser und billiger sich einrichten lässt, als wenn die Bahn im Freien liegt.

6. Ein gewiss nicht zu unterschätzender Vortheil liegt darin, dass, wenn die Bahn der Strasse folgt, also womöglich auch die Städte und Dörfer durchzieht, durch die nur dann zu ermöglichende Mitbenutzung von Wirthshäusern etc. das Publikum wie die Bahn-Verwaltung in Beziehung auf den Expeditionsdienst, Warteräume, Unterbringung von Beamten etc. viel besser situiert sein wird, wie wenn die Bahn eigene Stationen im freien Felde anzulegen genöthigt ist. Es wird dieser Vortheil heut zwar nicht allgemein anerkannt, nachdem man im Verkauf der Billets durch Zugbegleiter ein wesentliches Mittel zur Vereinfachung des Stationsdienstes gefunden zu haben glaubt; doch dürfte die fragliche Maassregel aus naheliegenden Gründen kaum als probehaltig und als auf die Dauer durchführbar sich erweisen. Voraussichtlich wird man bald auf vollständige Trennung des Expeditionsdienstes vom Zugbegleitungs- resp. Control-Dienste zurückkommen, in welchem Falle dann möglichst ausgedehnte Benutzung der Wirthshäuser dringend wünschenswerth ist.

7. Ein anderer erheblicher Vortheil, namentlich bei Anwendung einer Schmalspur für die Bahn, liegt bei der Führung derselben auf der Strasse darin, dass Abzweigungen derselben mit den geringsten Kosten in gewerbliche Etablissements, Niederlagen etc. geführt und dadurch die Bahnhofs-

Anlagen sehr vereinfacht werden können. Bei freier Führung der Bahn ist solches in der Regel nicht entfernt in gleichem Maasse möglich.

Aus dem Gesagten dürfte hervorgehen, dass für die Anlage von Localbahnen ausser dem pecuniären auch andere erhebliche Vortheile aus der Benutzung der Strasse erwachsen können, welche, wenn auch in Geld nicht zu veranschlagen, doch geeignet sind, die in Frage stehende Maassregel als eine die Entwicklung der Localbahnen wesentlich fördernde erscheinen zu lassen.

Den voraufgeführten Vortheilen stehen indess auch Nachtheile gegenüber, welche bei der Entscheidung: ob eine Localbahn auf eine Landstrasse zu legen sei oder nicht, sehr wohl zu berücksichtigen sind und deshalb nachfolgend aufgeführt werden sollen.

1. sind hier hervorzuheben: die namentlich bei älteren Strassen häufig nicht oder doch nicht gleichmässig günstigen Alignements und Neigungs-Verhältnisse derselben, Eigenschaften, welche geeignet sind, die sonstigen Vortheile der Benutzung der Strasse für die Bahn wo nicht vollständig auszugleichen, so doch mehr oder weniger erheblich abzuschwächen.

Namentlich im Hügellande können die Alignements und Neigungs-Verhältnisse, wenn sie die Benutzung der Strasse auch nicht geradezu unzweckmässig erscheinen lassen, die Baukosten der Bahn doch der Art erhöhen, oder aber die Kosten des Betriebes derselben so erheblich steigern, dass von den erhofften Vortheilen wenig oder Nichts übrig bleibt. Es ist in dieser Beziehung namentlich vor der Täuschung zu warnen, welche das Heil eines solchen Unternehmens lediglich in niedrigen Anlagekosten erblickt, dabei aber die Schwierigkeiten — oft in gesteigertem Maasse — dem Betriebe zuweist, indem man einfach diesem überlässt: mit denselben sich abzufinden, was in der Regel nur durch unverhältnissmässig kräftige und in Folge dessen auch ungehörig schwere Maschinen geschehen kann, deren Dienst leicht sehr viel höher laufende Ausgaben verursachen kann, als die Verzinsung eines grösseren Baucapitals event. erfordern würde.

Wenn nun auch die Folgen der Anwendung schwerer Maschinen zum Theil durch die jetzt gebräuchlichen Stahlschienen abgeschwächt werden, so muss die fragliche Maassregel doch als sehr bedenklich erscheinen. Es ist zwar richtig, dass die Locomotiv-Maschine in neuester Zeit sehr vervollkommnet wurde, doch hat das nicht verhindern können, dass die Betriebskosten nicht in ziemlich directem Verhältnisse mit dem Gewichte des Motors steigen. Da derselbe über ungünstige Gradienten indess eine geringe Last nur befördern kann, gleichwohl aber mit derselben geringen Last auch über die Strecken mit günstigen Gefällverhältnissen laufen und deren Oberbau im Verhältnisse zum Gewichte des Motors construirt sein muss resp. abgenutzt wird, so ist von einer Disposition nicht viel Heil zu erwarten, welche die Ausgleichung der Ungunst des Terrains der Locomotive zuschiebt, statt derselben durch bauliche Maassregeln auszuweichen.

Es ist und bleibt ewig wahr, dass ein wirklich öcono-

mischer Betrieb nur auf Bahnen mit günstigen Neigungs- und Krümmungs-Verhältnissen zu führen ist.

Wenn zwar es nun gewiss nicht die Absicht sein kann, das alte und für Hauptbahnen mit starkem Verkehre so ausserordentlich segensreich wirkende System der möglichst geraden und ebenen Bahnen ohne Weiteres auch auf die verkehrssarmen Localbahnen zu übertragen, so muss vor Ausschreitungen in der entgegengesetzten Richtung doch um so mehr gewarnt werden, als das Publikum vom Geiste der Zeit geleitet, heutzutage nur zu geneigt ist: auch in diesem Falle die augenblicklichen Vortheile zu geniessen und der Zukunft die Schwierigkeiten zuzuschieben! Die rechte Mitte zu finden ist, wenn unter Umständen auch etwas mühsam, doch nicht gerade schwierig und deshalb das Aufsuchen derselben dringend zu empfehlen, damit Vorfälle vermieden werden wie sie in Amerika, namentlich in Canada, in neuerer Zeit leider nicht zu den Seltenheiten gehören, nämlich: dass nach gänzlicher Abnutzung des Betriebs-Materials und der Gleise, der Betrieb von Bahnen ganz eingestellt werden muss, weil die Einnahmen die laufenden Kosten nicht decken.

Zeigt die zu benutzende Strasse nur an einzelnen oder wenigen Punkten Neigungen und Krümmungen, welche die Locomotion auf derselben sehr erschweren oder gar die Anwendung von Maschinen erheblich grösseren Gewichts bedingen würden, als die übrigen Strecken der Bahn es erfordern, so erscheint es unbedingt empfehlenswerth solche schwierige Punkte durch Umbau der Strasse oder durch Umgehung der schwierigen Stelle zu beseitigen, um der Bahn eine gleichmässige Betriebsfähigkeit zu geben. Handelt es sich dabei um Curven, so darf, wo es um die Durchführung durch Städte oder Dörfer sich handelt, mit deren Radien bis an die Grenze des nach den »Grundzügen« Zulässigen gegangen und unter Umständen selbst mehrmaliges Kreuzen der Strasse nicht gescheut werden, um die oben als wichtig bezeichnete Benutzung vorhandener Wirthshäuser zu ermöglichen. Selbstverständlich wird dabei indess der Verkehr der Strassen zu berücksichtigen und namentlich das gefahrlose Ueberfahren des Gleises durch Landfuhrwerk durch Anwendung sogenannter Pferdebahnschienen für das Gleis, zu sichern unter allen Umständen auch in solchen Strecken auf der Bahn langsam zu fahren sein.

Ebenso ist die Beibehaltung einzelner das angenommene Maximum überschreitender Neigungen, welche nicht gut beseitigt werden können, zulässig, sofern dieselben nicht zu lang sind, um ohne Hilfsmaschine sicher überwunden werden zu können und sofern dieselben so liegen, dass auf denselben nicht angefahren oder gehalten werden muss. Auch ist die Verfolgung eines stark undulirenden Strassenprofils mit der Bahn unbedenklich, theils weil die Fahrgeschwindigkeiten nicht gross sind und theils weil die Zahl der in einem Zuge zu fahrenden Wagen immer eine beschränkte sein wird.

2. Ein nicht zu überschender Nachtheil der Führung der Bahn auf der Strasse ist ferner: die Feuergefahr, welche hier jedenfalls grösser ist als bei freier Führung und unter Umständen die Umdeckung und sonstige Sicherung von Gebäuden und Höfen erfordern kann. Es ist das ein Punkt, der vor Feststellung des Bahnprojects mit aller Sorgfalt und Gründ-

lichkeit behandelt werden muss, sollen nicht später Forderungen auftreten und Verpflichtungen erwachsen, deren Befriedigung nicht selten die übrigens zweckmässige Benutzung der Strasse unräthlich machen und die freie Führung der Bahn zweckmässiger erscheinen lassen kann.

Ist einmal die Bahn fertig, dann sind erfahrungsmässig solche Ansprüche sehr viel schwieriger zu reguliren als zu einer Zeit wo allenfalls noch eine andere Trace gewählt werden kann.

3. Ganz ähnlich liegt die Sache mit der Einfriedigung der Bahn; wird verlangt, dass dieselbe durch einigermaassen solide Schranken gegen die Strasse abgeschlossen werden soll, eine Forderung, welche als durchaus unberechtigt nicht anzusehen ist, so kann die Zweckmässigkeit der Lage auf der Strasse oft in Frage kommen; es ist also nothwendig auch diesen Punkt im Vorwege vollständig zu beordnen.

4. Ein weiterer beachtenswerther Nachtheil der Strassenbenutzung liegt darin, dass durch dieselbe ganz allgemein eine geringere Fahrgeschwindigkeit bedingt wird, als solche sonst zulässig sein würde.

Der Verkehr der Strassen, auf welche Eisenbahnen gelegt werden, nimmt zwar in der Regel sehr ab, auch pflegt der bleibende Verkehr derselben bald an den Bahnbetrieb sich zu gewöhnen; doch ist das nicht immer so, wenn nämlich die Strasse zugleich ein vielbenutzter Ackerweg, eine frequente Viehtrift etc. ist, ein Fall, welcher besondere Rücksicht bedingt und die Forderung berechtigt erscheinen lassen kann, dass die Locomotive bei Begegnung mit lose getriebenem Vieh, mit jungen Zugthieren etc., sichtbar und hörbar nicht exhaustiren soll. Ebenso wenig kann es als eine Unbilligkeit betrachtet werden, wenn Seitens der Ortspolizei verlangt wird, dass beim Begegnen von Fuhrwerken oder Thieren langsamer gefahren werde, sobald dieselben unruhig sich zeigen, und dass event. in solchen Fällen gehalten und Seitens des Zugpersonals Hilfe geleistet werde.

Unter solchen Umständen wird es der Bahnverwaltung unmöglich sein, der wichtigen Bedingung der Innehaltung des Fahrplans zu entsprechen, wenn nicht die Fahrzeit ein für alle Male grösser bemessen ist, als es sonst nothwendig sein würde.

Langsameres Fahren wird ferner bedingt durch die, bei Benutzung einer Strasse in höherem Maasse als bei freier Lage der Bahn wegen Curven, Neigungen, Häusern etc. vorhandenen Unübersichtlichkeit der Strasse vom Zuge aus.

Wenn nun eine frei geführte Bahn unter den bestehenden Verhältnissen z. B. mit einer Fahrgeschwindigkeit von 20 Kilom. pro Stunde betrieben werden könnte, so wird in vielen, wo nicht in den meisten Fällen die normale Fahrgeschwindigkeit auf 14—15 Kilom. ermässigt werden müssen, wenn dieselbe Bahn auf die Strasse gelegt wird. Mag eine solche Verminderung der Geschwindigkeit nun in vielen Fällen nicht wesentlich sein, so gewinnt dieselbe doch sehr an Bedeutung, wenn die Bahn eine etwas grössere Länge hat und namentlich dann, wenn sie ihrer übrigen Verhältnisse wegen, nicht einen sehr niedrigen Tarif annehmen kann, indem das Publikum dann leicht Veranlassung nehmen wird zu Fusse zu gehen resp. die bisherige Landfuhr-Beförderung beizubehalten. Ferner ist

5. als ein beachtenswerther Nachtheil anzuführen: die

Gefahr für Menschen und Vieh, welche bei Lage der Bahn auf der Strasse unläugbar in höherem Maasse vorhanden ist als wenn die Bahn frei geführt wird und welche selbst durch die Abfriedigung nur zum Theil beseitigt werden kann. Dieselbe durch Verminderung des Exhaustirens der Maschine mittelst Condensation des Dampfes abzuschwächen, ist bisher in geringem Maasse nur gelungen. Die für diesen Zweck versuchten Vorkehrungen compliciren, ohne den Zweck nur einigermaassen zu erfüllen, den Motor in einer Weise, welche ihre Anwendung kaum räthlich erscheinen lassen kann.

Unter solchen Umständen ist und bleibt die gesetzliche Haftpflicht der Eisenbahnen ein gewichtiges Bedenken gegen die Führung von Eisenbahnen auf Strassen, namentlich in allen den Fällen, wo es in der Absicht liegt, den Betrieb der Bahn an einen Pächter zu übertragen, welcher, weil er das Risiko zu tragen hat, in seinen Voranschlägen die Rubrik »Unfall« stets über ihre eigentliche Bedeutung hinaus zu beziffern haben wird. Endlich ist, namentlich in letzter Beziehung

6. als ein erheblicher Uebelstand der Strassenführung anzusehen, dass, wie selbst übrigens gelungene Beispiele zeigen, das die Strasse benutzende Publikum, welches den wirtschaftlichen Zweck nicht begreift und directen eigenen Vortheil nicht sieht, mit der Lage der Bahn auf derselben kaum, oder sehr schwer und nach längerer Gewöhnung nur, sich befreunden wird. Nörgeleien und Plackereien, Schickanen und Schabernacken aller Art werden kaum ausbleiben und wenn dabei schliesslich auch wenig oder Nichts heraus kommt, so sind solche Vorkommnisse doch durchaus geeignet der Verwaltung das Geschäft zu verleiden und dieselbe schliesslich zu ermüden.

Es dürfte damit die Aufzählung der Nachtheile wohl erschöpft sein, welche der Führung einer Localbahn auf einer Strasse entgegenstehen.

Wenn bisher nur von der Lage auf der Strasse (wenigstens im Wesentlichen), im Gegensatz zu ganz freier Führung, die Rede war, so bedarf es wohl kaum der Erwähnung, dass neben beiden Alternativen eine grössere Zahl von Zwischenstufen möglich ist, als: Lage ausserhalb der Baumreihe auf einem Banquett, auf dem Grabenfelde, über dem offen zu haltenden Graben, unmittelbar ausserhalb des Grabens, streckenweise auf und streckenweise ausserhalb der Strasse oder in einer der vorangegebenen Lagen etc. Für alle werden mehr oder weniger ökonomische Gründe, sowie — einzelne oder mehrere — der oben aufgeführten Vor- oder Nachtheile sprechen. Bei der Unmöglichkeit, alle denkbaren Fälle hier zu erörtern, kann nur auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen und deren Anwendung auf den einzelnen Fall empfohlen werden.

Das Vorgesagte nun ist etwa wie folgt zu resumiren:

- a. Es sind mit der Führung der Bahn auf der Strasse Ersparungen in den Anlagekosten zu erzielen, welche den Umständen nach mehr oder weniger bedeutend sein können, den Betrag von 33% der Anlagekosten bei freier Führung, indess wohl nur ausnahmsweise übersteigen werden.

- b. Auch kann die Führung auf der Strasse für den Bahnbetrieb manche Vortheile, allgemein wirthschaftliche wie pecuniäre, mit sich bringen, welche die freie Führung nicht zu bieten vermag.
- c. Diesen Vortheilen stehen indess auch Nachtheile gegenüber, welche unter Umständen erheblich genug sein können, um die wirthschaftliche Zweckmässigkeit der Strassenführung zweifelhaft zu machen.
- d. Um sicher zu gehen ist es deshalb nothwendig, dass das Für und Wider ohne Selbsttäuschung aufgesucht, sorgfältig erwogen, möglichst genau ziffermässig festgestellt und darnach die Entscheidung über freie oder Strassenführung getroffen werde.
- e. Allein entscheidend in der Frage können die Vor- und Nachtheile der Strassenführung indess nicht in allen Fällen sein; ist das Bedürfniss nach einer Eisenbahn ein dringendes und ist gleichwohl das für die freie Führung der Bahn erforderliche Anlage-Capital nicht zu beschaffen (wie das z. B. in Gegenden mit sehr entwickelter Klein-Industrie sehr wohl der Fall sein kann) so wird die Lage der Bahn auf der Strasse selbst bei entgegenstehenden Bedenken, zu wählen sein. Prosperirt dieselbe, so werden später Mittel sich finden, schreiende Missstände der Anlage zu beseitigen.
- f. Würde bei den anzustellenden Erwägungen die Lage auf der Strasse überwiegende Vortheile nicht darbieten, dabei aber vielleicht der Fall vorliegen, dass bei freier Führung der Bahn ein neues Terrain berührt und dem Verkehre erschlossen werden kann (in weiten Flussthalern

oder in Ebenen sehr wohl möglich), so wird in solchem Falle, sofern dieses staatswirthschaftliche Argument Berücksichtigung finden kann, die freie Führung den Vorzug verdienen.

- g. Findet die Strassen-Lage bei den Anwohnern grossen und sachlich begründeten Widerstand, so wird die freie Führung dann den Vorzug verdienen, wenn die Interessenten zur Hergabe des erforderlichen Grundes für den gemeinen, in der Regel vor Abschluss des Geschäftes festzustellenden, Werth, oder gegen Vergütung einer vertragsmässig im Vorwege festzustellende Pauschsumme, bereit sich erklären, so dass das Unternehmen vor allen Eventualitäten des Grunderwerbes gesichert ist.

In dem bisher Gesagten findet eine auf alle Fälle passende stricte Formel für die Beantwortung der behandelten Frage sich nicht; eine solche kann auch eben so wenig gegeben werden als es möglich ist: eine Erfindung auszurechnen, einen Entwurf allein mit Zirkel und Lineal aufzustellen oder als die Erfahrung je zur Wissenschaft zu machen ist. Jeder einzelne Fall erfordert zur Herbeiführung einer richtigen Entscheidung das gründliche Studium eines tüchtigen und namentlich in derlei Geschäften erfahrenen Ingenieurs, welches der Sache bis jetzt in vielen Fällen nicht zu Theil geworden ist.

Nehmen wir also, geehrte Fachgenossen! dieser bisher häufig nicht für ganz voll angesehenen und deshalb vernachlässigten Disciplin unseres Faches mit Ernst und Eifer uns an, das Ziel ist der Mühe schon werth!

(Die Referate der beiden Coreferenten Eisenb.-Director Tull und Regier.-Baumeister Alken folgen im 2. Hefte.)

Ueber die Erfolge, welche mit verschiedenen Systemen des eisernen Oberbaues bei den Preussischen Staatsbahnen und den vom Preussischen Staate verwalteten Privat-Eisenbahnen erzielt worden sind.

Von E. Grüttefen, Geheimer Baurath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu Berlin.

Seitens des Comités für die Vorbereitung der diesjährigen Herbst-Versammlung des Iron and steel institute ist die ehrenvolle Aufforderung an mich ergangen, Ihnen einen kurzen Bericht über die Erfahrungen, welche mit den sogenannten Systemen des eisernen Oberbaues auf den preussischen Bahnen gemacht sind, zu erstatten.

Dieser Aufforderung zu entsprechen, was für mich um so mehr eine angenehme Pflicht, als es bekannt ist, mit welchem lebhaften Interesse sich die englischen Ingenieure in den letzten Jahren nicht nur praktisch an der höchst wichtigen Frage der ausschliesslichen Verwendung des Eisens für den Eisenbahn-Oberbau bethätigt, sondern sich namentlich auch über die in Deutschland in dieser Hinsicht gesammelten Erfahrungen unterrichtet haben. Die Durchsicht der letzten Jahrgänge der englischen Fachzeitschriften, namentlich aber des vortrefflichen »Engineer«, liefert zudem den Beweis, dass sich bei den englischen wie bei den diesseitigen Fachmännern neben einzelnen principiell verschiedenen Auffassungen vielfach gleichartige An-

schaungen über die constructive Seite der uns heute beschäftigenden Frage geltend machen und somit durch den gegenseitigen Austausch von Ansichten und Erfahrungen nur der erfreulichste Erfolg für die Entwicklung des eisernen Oberbaues in beiden Ländern erwartet werden kann. Es erscheint mir deshalb auch nützlich, zunächst einen Augenblick bei den erwähnten Mittheilungen des »Engineer« zu verweilen. Hier begegnete ich in erster Reihe der interessanten Mittheilung von Mr. Charles Wood: »Notes on the application of wrought iron and steel to permanent ways with a description of a new kind of railway sleeper and clip chair«, über die ich nicht unterlassen kann, eine kurze Betrachtung anzustellen.

Ich schliesse mich zunächst unbedenklich denjenigen allgemeinen Ausführungen dieses Artikels an, welche die Bedeutung der weiteren Verwendung eiserner Oberbausysteme sowohl in allgemein nationalökonomischer Hinsicht, als besonders im Interesse der Eisenindustrie klarlegen. Dagegen muss ich constatiren, dass die von Mr. Wood gegebene Charakteristik des

Querschwellensystems als des sichersten und zuverlässigsten, auf welches die Ingenieure zweifellos immer zurückkommen würden, den zeitigen Anschauungen in Deutschland nicht entspricht, insofern hier die Zahl der Anhänger des Langschwellen-Systems eine ausserordentlich grosse ist. Ebenso scheinen mir diejenigen Anforderungen, welche Mr. Wood hinsichtlich der nöthigen Einfachheit dieser Systeme stellt, zu weit gehende und kaum erfüllbare zu sein. Wäre die Möglichkeit, zusammengesetzte Profile in einem Stücke auszuwalzen, nicht eine wesentlich beschränkte, so könnte gegen die heutigen und besonders gegen die in Deutschland üblichen Langschwellen-Systeme der Vorwurf der Complicirtheit mit Recht erhoben werden. So lange jedoch der Walzprocess selbst nicht dasjenige Profil einheitlich liefert, welches beim Langschwellen-Systeme die Schiene und die Langschwelle in ihrer Vereinigung darstellen, können zahlreiche Verbindungsstücke für dieselben nicht entbehrt werden.

Mr. Wood stellt sodann die weitere Frage: »Sind Systeme so complicirter Art, wie das System Hilf, bei dem beispielsweise auch eine übertriebene Sorge auf die Herstellung der wohl überhaupt unnöthigen Spurerweiterung in den Curven verwandt ist, auch brauchbar für die transatlantischen Länder, speciell für Indien?« Diese Frage, hochgeehrte Herren, glaube ich dahin beantworten zu sollen, dass den Langschwellensystemen, bei welchen, wie erwähnt, eine grössere Zahl je besonders zu waltender Theile zu einem Ganzen verbunden werden müssen, eine gewisse Complicirtheit zweifellos eigenthümlich ist. Es ist ferner richtig, dass ein bestimmter Grad von Intelligenz sowohl bei der Montirung als auch bei der Verlegung dieser Systeme in Frage kommt und dass man in Deutschland die Leitung und Ueberwachung dieser Arbeiten meist nur Personen mit der erforderlichen technischen Vorbildung überlässt. Mögen nun diese Anforderungen über diejenigen Voraussetzungen hinausgehen, welche der englische Ingenieur in den Colonien zu machen hat — ich will meinerseits diese Frage unentschieden lassen — keinesfalls dürften dieselben ein Maass erreichen, welches für die weitere Einführung des eisernen Oberbaues im englischen Mutterlande von hinderlichem Einflusse sein könnte.

Man muss sich meines Erachtens entschieden daran gewöhnen, auf die Construction des Oberbaues der Eisenbahnen einen Theil jener Intelligenz übertragen zu sehen, welche beispielsweise bei der Construction der Brücken schon längst vorausgesetzt wird, um damit die Anlage und die Unterhaltung des Oberbaues zum Nutzen der Oekonomie und der Betriebssicherheit auf eine höhere Stufe emporzuheben.

Indem ich hiermit die Darstellung des Mr. Wood verlasse, von einer Kritik seines schmiedeeisernen Querschwellen-Systems an dieser Stelle absehend, wende ich mich jener Reihe trefflicher Artikel zu, welche der »Engineer« unter dem Titel »Iron railway sleepers« in der Nummer vom 12. September 1879 eröffnet und vor Kurzem zu Ende geführt hat. Es werden diese Mittheilungen mit dem Hinweise eingeleitet, dass sich die englischen Ingenieure dem Studium dieser wichtigen Frage nicht länger entziehen dürften, nachdem auf dem Continente in jeder Weise befriedigende Erfahrungen mit eisernen Schwellen gemacht, speciell in Preussen die Staatsbahn-Verwal-

tungen durch den Ressort-Minister angewiesen seien, von dem mit Erfolg seit Jahren angewandten Hilf'schen Langschwellen-Oberbau einen ausgedehnteren Gebrauch zu machen. Es sei dieser Umstand um so bedeutungsvoller, als Deutschland nicht etwa auf den Import hölzerner Schwellen angewiesen sei, sondern im Gegentheil seinen Bedarf an solchen der Hauptsache nach selbst producire.

Meine Herren, ich habe diesen im Allgemeinen richtigen Anführungen nur einige wenige Bemerkungen hinzuzufügen. In Preussen und auch im übrigen Deutschland ist die Frage des eisernen Oberbaues in erster Reihe nicht aus dem Bedürfnisse constructiver Vervollkommnung des bereits vorhandenen Oberbaues, sondern aus ökonomischen Rücksichten entstanden. Der Holzquerschwellen-Oberbau, namentlich bei der in Deutschland vorwiegend üblichen Verwendung von Eichenholz, entspricht, wegen der vorzüglichen elastischen Eigenschaften des Holzes, zweifellos insofern allen billigen Anforderungen, als die danach construirten Gleise bei den grössten zur Zeit üblichen Geschwindigkeiten mit Sicherheit befahren werden können. Die Erwägung jedoch, dass der jährlich gesteigerte Bedarf an hölzernen Schwellen den Bau und die Unterhaltung der Eisenbahnen wesentlich vertheuern müsste, führte Hartwich im Jahre 1865 und bald darauf Hilf, die sich beide deswegen dauernde Verdienste erworben haben, zu Versuchen mit ausschliesslich eisernem Oberbau. Nachdem sich aus 12jährigen Versuchen praktisch brauchbare Systeme herausgebildet haben, hat man bei den preussischen Staatsbahnen wenn auch nicht von der ferneren Beschaffung hölzerner Schwellen principiell abgesehen, so doch dem eisernen Oberbau eine umfangreiche Verwendung gesichert.

Die plötzliche ausschliessliche Beschaffung schmiedeeiserner Lang- und Querschwellen an Stelle der hölzernen Querschwellen dürfte zur Zeit Nachtheile insofern mit sich führen, als dadurch einerseits ein Industriezweig auf Kosten eines anderen zurückgedrängt und andererseits für die weitere Vervollkommnung der Systeme in Eisen der noch erforderliche ruhigere Entwicklungsgang beeinträchtigt werden möchte.

Wende ich mich nach dieser Abschweifung wieder dem citirten Artikel »Iron railway sleepers« zu, so muss ich die sachgemässe, vollständige und kritisch klare Darstellung in vollstem Maasse anerkennen. Die auf Preussen bezüglichen Systeme von Hilf, sowie das Querschwellensystem der Bergisch-Märkischen Bahn (Obere Ruhrthalbahn) sind nach den Original-Publikationen eingehend beschrieben; auch hat das Langschwellen-System Haarmann in seiner ersten Construction eine kurze Besprechung gefunden. Ich behalte mir jedoch vor, jene Mittheilungen insoweit zu ergänzen, als ich auf die neuesten meines Erachtens höchst wichtigen Modificationen der Systeme Hilf und Haarmann, sowie des Bergisch-Märkischen Querschwellen-Systems später hinweisen und ebenso das Langschwellen-System der Rheinischen Bahn, dessen im »Engineer« nicht erwähnt worden ist, besonders erörtern werde.

Der Herr Verfasser des Artikels »Iron railway sleepers« hat behufs Classificirung der verschiedenen Systeme schmiedeeiserner Schwellen nachfolgende Eintheilung gewählt:

- a. Schwellen in Schalenform,
- b. Schienen, welche nur aus Kopf und Steg bestehen und von einer doppelten Längsschwelle gehalten werden,
- c. Schienen gewöhnlicher Form, welche auf eisernen Langschwellen ruhen, und
- d. Schienen gewöhnlicher Form auf schmiedeeisernen Querschwellen.

Ich kann mich dieser Classificirung bei meinem Vortrage durchaus anschliessen, da die in Preussen z. Z. gebräuchlichen Systeme lediglich diesen Categorien angehören. Dabei gestatte ich mir die allgemeine Bemerkung, dass Gusseisen seines Gewichtes und seiner Sprödigkeit wegen diesseits zu Schwellen nicht verwendet wird und von diesem Grundsatz auch die Erwägung, dass Gusseisen leicht in jede Form gebracht werden kann, nicht abzulenken vermocht hat.

Von den schmiedeeisernen Langschwellen-Systemen würden bei obiger Eintheilung zwar die sogenannten eintheiligen Systeme (Hartwich, Barlow) nicht berührt werden. Es mag indessen die Bemerkung genügen, dass das System Barlow in Deutschland nicht angewendet wird und das bekannte System Hartwich, welches Jahre lang auf längeren Versuchsstrecken der Rheinischen Bahn gelegen hat, sich für Vollbahnen nicht bewährt hat.

Der Hauptübelstand bei diesem System bestand in der geringen Druckfläche des Schienenfusses und der dadurch bedingten Nothwendigkeit, das Anheben und Nachstopfen des Gleises unausgesetzt zu wiederholen; ebenso wenig konnte wegen der flachen Form des Schienenfusses die zur Sicherung des Gleises gegen seitliche Verschiebung erforderliche Reibung zwischen Kies und Kies erreicht werden. Das System Hartwich kann sonach für die Hauptgleise der Vollbahnen als beseitigt angesehen werden; dasselbe scheint dagegen eine Zukunft bei den Secundärbahnen und Strassenbahnen zu erlangen, auf denen es bereits mit Erfolg in Benutzung genommen ist.

Ueber die Classe a., Schwellen aus Schmiedeeisen in Schalenform, welche in England von den Herren Livesey, Maclellan und Mallet in verschiedenen Grundformen ausgebildet sind, kann ich hier mit der kurzen Bemerkung hinweggehen, dass dieselben bei den preussischen Staatsbahnen, wie in Deutschland überhaupt, nicht verwendet werden, da die mit den Steinwürfel-Unterlagen gemachten Versuche nicht dazu ermuntern konnten, mit diesem System weiter zu experimentiren, wenn auch das im Gegensatz zu dem fast unelastischen Stein sehr elastische Schmiedeeisen günstigere Erfolge erwarten liess.

Auch mit der Classe b., Schienen zwischen doppelten Langschwellen oder den sogenannten dreitheiligen Oberbausystemen kann ich mich kurz abfinden, da Versuche mit diesen Systemen bei den preussischen Staatsbahnen zwar in früheren Zeiten gemacht worden sind, jedoch z. Z. nicht mehr angestellt werden.

Das Hauptmotiv dieser Systeme, den der Zerstörung besonders ausgesetzten Theil, also die Fahrschiene so zu gestalten, dass bei der nothwendigen Auswechslung möglichst wenig Material entwerthet wird, dürfte seine Berechtigung zum grossen Theile verloren haben, seitdem die Preise der Stahlschienen wenig mehr von denen für Eisenschienen verschieden sind.

Die bei den preussischen Staatsbahnen in Anwendung befindlichen Systeme des eisernen Oberbaues bewegen sich deshalb ausschliesslich innerhalb der Gruppen c. und d., sie gehören also entweder der Classe der eintheiligen Langschwellen oder der der schmiedeeisernen Querschwellen an. Die Verwendung beider Classen hat bereits in ziemlich beträchtlichem Umfange stattgefunden, denn es liegen z. Z.

von der Classe c. 1542 Kilom.

« « « d. 528 «

zusammen: 2070 Kilom.

In der hier ausgehängten Uebersichtskarte sind die mit Langschwellen belegten Strecken in rother, die mit eisernen Querschwellen versehenen in gelber Farbe bezeichnet, und es ergibt sich aus einer Vergleichung mit der ca. 19000 Kilom. betragenden Gesamtlänge sämmtlicher Hauptgleise der vom preussischen Staate betriebenen und verwalteten Bahnen, dass bereits nahezu 11% dieser Gleise in eisernem Oberbau construirt sind.

Ich wende mich nun, meine Herren, zunächst den Langschwellen-Systemen zu und führe in erster Reihe an, dass von denselben lediglich folgende drei bei den preussischen Staatsbahnen in Anwendung sind, nämlich:

das System Hilf,

der Langschwellen-Oberbau der Rheinischen Bahn und

das System Haarmann.

Ich habe diese drei Systeme in derjenigen Reihenfolge aufgezählt, welche der Zeit ihrer Einführung entspricht: in diesem Verhältniss ist auch der Umfang der Verwendung ein wesentlich verschiedener; es lagen nämlich bei den preussischen Staatsbahnen am 1. April d. Js. an eisernem Oberbau nach dem

System Hilf	1360	Kilom.	Gleis
« der Rheinischen Bahn	180	«	«
« Haarmann	2	«	«

zusammen: 1542 Kilom. Gleis.

Ich bemerke jedoch, dass seit jenem Zeitpunkte bereits weitere ca. 120 Kilom. Oberbau nach dem System Haarmann für die preussischen Staatsbahnen in Bestellung gegeben sind und etwa die Hälfte davon noch im laufenden Jahre zur Verlegung kommen wird.

Das System Hilf ist in dem mehrerwähnten Artikel »Iron railway sleepers« im Allgemeinen correct und vollständig beschrieben worden. Es sind indessen in neuerer Zeit an diesem Oberbau, nachdem derselbe von einer grösseren Zahl von Eisenbahn-Verwaltungen erprobt worden ist und entsprechende Erfahrungen über das Verhalten desselben gesammelt sind, einzelne Aenderungen vorgenommen, welche zu erheblich scheinen, um hier unerwähnt bleiben zu können. Zunächst hat man das Gewicht und die Höhe der Schiene nicht unbeträchtlich vermehrt. Die von Hilf selbst ursprünglich verwandte Schiene hatte nur ein Gewicht von 24,52 Kilogr. pro Meter bei einer Höhe von 108^{mm}: eine Abnutzung des Kopfes um 5^{mm} nöthigte ganz abgesehen von der verminderten Tragfähigkeit, schon aus dem Grunde zu einer Auswechslung der Schiene, weil alsdann bereits die Radflantschen gegen die Schraubenverschlüsse der Spurstangen anstiessen.

Nach meiner Ansicht, meine Herren, kann man indessen dem Erfinder keinen erheblichen Vorwurf aus der Wahl einer so leichten Schiene machen, da erwogen werden muss, dass bis vor wenigen Jahren ein Interesse für den eisernen Oberbau nur erweckt werden konnte, indem man denselben möglichst leicht construirte; Erwägungen, welche den Werth eines Oberbausystems nicht allein nach den ersten Anlagekosten, sondern nach der Güte desselben beurtheilen und welche uns erfreulicherweise zur Verwendung nicht nur tragfähigerer Schienen, sondern auch kräftigerer Laschen beim Langschwellen-Oberbau geführt haben, konnten sich erst in letzterer Zeit Bahn brechen.

Seitens des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten zu Berlin ist für das System Hilf neuerdings, unter der Voraussetzung der Verwendung von Stahl, eine Höhe der Schienen von 125^{mm} bei einem Gewichte derselben von 29,4 Kilogr. pro Meter empfohlen worden. Die Laschen construiert man gegenwärtig stets als Winkellaschen, deren Widerstandsmoment bis zu 80% von dem der Schienen gesteigert worden ist. In Folge dieser Verstärkung und kräftigen Stossdeckung wird die Schiene nicht nur zur Aufnahme eines grösseren Druckes geeignet, sondern es mindern sich auch jene erheblichen Einsenkungen am Stosse, welche schliesslich zur Einführung von Querschwellen daselbst, also gewissermaassen zu einer nachtheiligen Veränderung des Principes der Langschwellenanordnung geführt haben.

In dieser Beziehung möchte die nachfolgende allgemeine Betrachtung am Platze sein.

Der Langschwellenoberbau soll der Forderung entsprechen, an jedem Punkte gleichen specifischen Druck die Bettung zu übertragen. Die in den Schienen und Langschwellen vorhandenen Stösse sind jedoch geeignet, die Continuität des Gleises in fühlbarer Weise zu unterbrechen, und müssen deshalb streng genommen in Bezug auf den Biegungswiderstand nach denselben Grundsätzen gedeckt werden, welche bei der Construction der Gurtungen eiserner Brücken in Bezug auf den Widerstand gegen Zug und Druck gelten. Eine solche exacte Stossdeckung verursacht jedoch beim eisernen Oberbau nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten. In der Neuzeit hat man zwar, wie erwähnt, Laschenconstructions eingeführt, welche das Widerstandsmoment der Schiene nahezu ersetzen; immerhin fehlt es jedoch bei fast sämtlichen bekannten Systemen noch an der Deckung des Stosses der Langschwelle. Die Versetzung des Schienen- und Schwellen-Stosses gegen einander kann an sich selbstredend nicht als wirksamer Ersatz hierfür angesehen werden; es bilden sich vielmehr trotzdem an den nicht gedeckten Stössen schwächere Punkte, an denen sich das Gleise stärker als an den übrigen Stellen senkt. Man griff demnach zu dem Auskunftsmittel, die Stösse durch untergelegte Querschwellen zu verstärken. Der Erfolg dieser Maassregel war jedoch, dass das Gleise nunmehr an den Stössen fester wurde als in der Mitte der Schienen und an letzteren Stellen die tiefsten Einsenkungen zeigte. Nach angestellten Beobachtungen sollen diese Einsenkungen bei 9^m langen Schienen häufig 10^{mm} und selbst mehr betragen haben.

Herr Hilf hat zwar darauf hingewiesen, dass sich bei einem nicht zu festen Anstopfen der Querschwellen diese Uebelstände erheblich mildern lassen: trotzdem dürfte es zweifellos

sein, dass durch die eingeschalteten Querschwellen die Continuität des Gleises insofern aufgehoben wird, als man an bestimmten Punkten desselben eine erheblich grössere Druck übertragende Fläche herstellt, als an allen übrigen. Ausserdem erfolgt die Druckübertragung auf die Bettung mittelst der Querschwellen in einer tieferen Horizontalebene als durch die Langschwellen; die Niveaudifferenz beider Ebenen entspricht etwa der Höhe der Querschwellen. Dieser Umstand ist namentlich im Winter von Bedeutung, wo bei aufgehendem Froste häufig der Fall eintritt, dass die von den Querschwellen unterstützten Querverbindungen ihre Bedeutung als tragendes Glied überhaupt verliert. An den Schwellenstössen, welche mit den kräftig verlaschten Schienenstössen zusammenfallen, sind nämlich die Langschwellen insoweit gekürzt, dass zwischen den Köpfen derselben ein Spielraum von 84^{mm} verbleibt. Die zur Sicherung der Schienenneigung erforderliche Querverbindung wird nun durch ein kräftiges Γ -Eisen gebildet, dessen horizontaler Schenkel unmittelbar unter der Schiene, also nicht tiefer als der horizontale Rücken der Langschwelle liegt. Bei dieser, wie bei ähnlichen Constructionen ist jedoch ein verticaler Abschluss des Kopfes der Langschwellen unerlässlich, da ohne solchen das Bettungsmaterial gerade unter den Köpfen ausweichen und somit der Stoss hohl liegen würde. Dieser Abschluss kann in einfacher Weise durch \perp -Bleche bewirkt werden, welche in den Hohlraum der Schwelle eingienietet werden.

Von den Eisenbahn-Verwaltungen, welche den Hilf'schen Oberbau in Benutzung genommen haben, sind sodann fast übereinstimmende Wahrnehmungen gemacht worden.

Man hat allgemein beobachtet, dass das System Hilf bei Verwendung feinen Bettungsmaterials nicht unerhebliche Unterhaltungskosten erfordert, welche selbst die beim Holz-Querschwellenbau übertreffen; die Lage des Hilf'schen Oberbaues ist eine um so bessere und die Unterhaltungskosten werden um so geringer, je gröber bis zu einem bestimmten Grade der verwendete Kies ist. Besonders ist aber für eine durchlässige Bettung bzw. für eine künstliche Entwässerung derselben Sorge zu tragen, da bei schlechter Entwässerung, namentlich zur Winterszeit, die sichere Lage des Oberbaues fortwährend mehr oder weniger gestört wird. Meines Erachtens möchten sich indessen diese Wahrnehmungen nicht auf das System Hilf allein, sondern auf die Langschwellensysteme überhaupt beziehen lassen. In den Fällen, wo das System Hilf mit Querschwellen angewendet wird, dürfen die Mitten derselben nicht gestopft werden, sondern müssen hohl liegen, da sich andernfalls die Schwellen verbiegen und somit Veränderungen in der Spurweite und der Schienenneigung herbeigeführt werden. Die zweite übereinstimmende Wahrnehmung der Eisenbahn-Verwaltungen hinsichtlich des Hilf'schen Oberbaues ist die, dass sich der Einfluss der Atmosphäre auf denselben als äusserst gering erwiesen hat, so dass Mittel zur Verhütung der Oxydation des Eisens nicht erforderlich scheinen.

Von einigen Seiten ist zwar noch die von Hilf gewählte Befestigung der Schienen auf die Langschwellen mittelst Klemmplatten und Schraubenbolzen getadelt und statt dessen eine Verbindung durch Krampen mit federnden horizontalen Keilen (Heusinger von Waldegg) versuchsweise ausgeführt wor-

den. Die Mehrzahl der Verwaltungen hat jedoch Bedenken gegen das Kleineisenzeug des Hilf'schen Oberbaues nicht geltend gemacht.

Hiernach glaube ich mein Urtheil über den Hilf'schen Oberbau dahin zusammenfassen zu sollen, dass sich derselbe bei seiner Anwendung in Deutschland im Allgemeinen bewährt hat und der Werth dieses Systems zweifellos um so mehr zur Erscheinung kommen wird, je mehr man dabei auf die Verwendung genügend kräftiger Schienen und Laschen, sowie auf eine gut entwässerte Bettung und geeignetes Stopfmateriale Rücksicht nimmt. Constructionsveränderungen, welche eine Deckung der Langschwelenstösse ermöglichen, möchten jedoch für dieses System noch zu empfehlen sein.

Ich habe schliesslich noch darauf hinzuweisen, meine Herren, dass sich mehrfache Angriffe gegen die mittlere Rippe der Hilf'schen Langschwelle aus dem Grunde gerichtet haben, weil diese Rippe das Auswalzen der Schwelle erschwere und eine schädliche Theilung des unter der Schwelle vorhandenen Bettungskörpers verursache, wobei die in der Bettung gebildete Rinne überdies zu einer nachtheiligen Ansammlung von Wasser Anlass gebe. Der erstere Grund kann indessen meines Erachtens heute kaum mehr mit Recht angeführt werden, da das Auswalzen der Hilf'schen Schwellen gegenwärtig ziemlich anstandslos erfolgt. Der zweite Vorwurf trifft dagegen hauptsächlich nur bei undurchlässigem oder feinem Stopfmateriale zu; in dieser Beziehung müssen, wie schon von mir bemerkt, bei jedem Langschwelenoberbau entsprechend hohe Anforderungen gestellt werden. Auf eine weitere vergleichende Betrachtung über die Hilf'schen Langschwelen will ich mich noch am Schlusse des Abschnittes über die Langschwelen-systeme einlassen, zunächst mich jedoch dem zweiten bei den preussischen Staatsbahnen verwendeten Langschwelen-systeme, nämlich dem der Rheinischen Bahn, zuwenden.

Gestatten Sie, meine Herren, dass ich unter Hinweis auf die ausgehängte Specialzeichnung eine kurze Beschreibung dieses auf der Rheinischen Bahn mit Vorliebe gepflegten und für unsere Betrachtungen nicht unwichtigen Oberbausystems gebe.

Die Schiene ist 9^m lang, hat eine Höhe von 130^{mm} und ein Gewicht von 29 Kilogr. pro Meter. Die Langschwelle, deren obere horizontale Kopfbreite 220^{mm} beträgt, hat die Vautherin'sche Rinnenform; die beiden Seitenrippen sind schräg unter etwa 30 Grad gegen die Verticale nach aussen gerichtet und an ihrem unteren Ende auf je 17^{mm} Breite wieder zu einer horizontalen Fläche umgebogen. Es wiegen diese Langschwelen 23 Kilogr. pro Meter. Sie sind sämtlich gerade, haben eine Länge von 8,90^m und unterscheiden sich durch die Lochung in solche für gerade Linien und für Curven.

Die Stösse der Schiene und der Langschwelle sind um 50^{cm} gegen einander versetzt. Die Querverbindung besteht pro Schienenlänge aus drei Spurschrauben mit den zugehörigen Muttern und Neigungsplättchen; die Spurschrauben sind derart vertheilt, dass eine derselben sich in der Schienenmitte befindet, die beiden anderen in je 3,5^m Entfernung davon.

Die von Hilf angeordnete Armirung des Stosses durch untergelegte Querschwelen ist principiell verworfen, also von der Anwendung von Querschwelen überhaupt abgesehen. Da-

gegen sind die Laschen 500^{mm} lang und so kräftig construirt, wie es die disponible Höhe gestattet. Die Verbindung der Schiene mit der Langschwelle wird durch die üblichen Klemmplatten vermittelt und das sogenannte Wandern des Gleises durch Kopfwinkel verhindert, welche in den Hohlraum der Schwelle eingelegt sind und eine für diesen Zweck genügende Reibung von Kies auf Kies erzeugen.

Das Montiren und Verlegen dieses Oberbaues gestaltet sich aus dem Grunde ziemlich einfach, weil keinerlei unter den Langschwelen liegende Querverbindungen vorhanden sind; aus diesem Grunde ist es auch angänglich, das Gleise direct auf das Planum zu legen und das Bettungsmateriale auf dem vorgestreckten Gleise heranzuschaffen.

Meine Herren, es dürfte nicht zweifelhaft sein, dass der Langschwelen-Oberbau der Rheinischen Bahn gewisse, constructiv gute Anordnungen zeigt, die einer richtigen Beurtheilung der beim Langschwelen-Oberbau wirksamen Verticalkräfte entsprungen sind. Zunächst ist der Schiene ein so kräftiges Profil gegeben, dass dieselbe den Druck der Räder selbstständig aufnehmen und auf einen genügend langen Theil der Schwelle übertragen kann.

Die Langschwelle hat eine Form erhalten, welche bei verhältnissmässig geringem Querschnitte ein thunlichst grosses Trägheitsmoment ergibt und in ihrem Hohlraum einen ungetheilten Kieskörper einzuschliessen vermag, dessen Reibung auf dem darunter liegenden Theile der Bettung genügt, um die seitliche Verschiebung des Gleises zu verhindern. Weniger Rücksicht ist jedoch bei der Schwellenform auf eine gleichmässige Druckübertragung genommen, da sich in dieser Hinsicht die unteren kurzen horizontalen Flantsche als nicht günstig erwiesen haben, wie ich mir gestatten werde, später näher zu erläutern. Besonders bemerkenswerth ist bei diesem Systeme das bereits erwähnte principielle Fallenlassen der Querschwelen unter den Stössen, wodurch eine ungleiche und nachtheilige Lastübertragung auf die Bettung hat vermieden werden sollen.

So richtig dieses Princip auch mit Bezug auf die verticalen Kräfte durchgeführt ist, so wäre doch andererseits ein Ersatz für die Querschwelle durch solche Verbindungen erwünscht gewesen, welche etwaige Verdrehungen der Schienen und somit Veränderung der Neigung und der Spurweite mit grösserer Sicherheit verhindern.

Die vorhandenen Spurstangen vermögen, so vorthellhaft sie sich gegen Spurerweiterungen erwiesen haben, den auf Torsion wirkenden äusseren Kräften nicht zu widerstehen; auch das Bettungsmateriale vermag, namentlich bei anhaltend feuchter Witterung oder eintretendem Thauwetter den hier in Betracht kommenden Gegendruck allein nicht zu leisten. Es hat sich wenigstens auf der mit diesem Oberbau versehenen 90 Kilom. langen Strecke Bottrop-Rheine gezeigt, dass sich die Schwelen bei den erwähnten ungünstigen Witterungsverhältnissen vielfach, namentlich nach aussen geneigt haben, wobei Abweichungen der äusseren bzw. inneren Kante bis zu 10^{mm}, an einzelnen Stellen sogar bis 20^{mm} beobachtet sind. Die letzteren, ausnahmsweise starken Abweichungen mögen dem Umstande zuzuschreiben sein, dass die fragliche Strecke neu, die Dämme daher noch dem Setzen ausgesetzt sind und

das Bettungsmaterial noch nicht überall die erforderliche Stärke und Qualität zeigte. Zur wirksamen Begegnung dieser Erscheinungen und um die für ein ruhiges Fahren erforderliche gleichmässige Neigung beider Schienen mit Sicherheit zu erreichen, wird sich deshalb bei diesem Langschweller-Oberbau, wenigstens da, wo die Bettung nicht besonders zuverlässig ist, die Anbringung steifer Querverbindungen zwischen den Gleisen empfehlen.

Schliesslich ist noch die Thatsache anzuführen, dass bei diesem Systeme bereits ein gewisses Einschleifen der äusseren Kante des Schienenfusses in die Langschwelle beobachtet wird. Es lässt sich diese Erscheinung aus dem Umstande erklären, dass die Fussbreite der Schiene im Verhältniss zur Höhe eine geringe ist und in Folge dessen die schräg gerichtete Pressung der Verkehrslasten sich übermässig stark auf die äussere Kante des Schienenfusses concentrirt.

Das letzte der zu besprechenden Langschweller-Systeme, nämlich das System Haarmann, ist zwar in der Ausgabe des »Engineer« vom 2. April d. Js. in Kürze erörtert und durch eine beigegebene Skizze erläutert worden. Die dort gemachten Angaben enthalten indessen nicht die in letzter Zeit an diesem System vorgenommenen Verbesserungen, so dass es unerlässlich sein dürfte, auch hier zunächst zur Beschreibung der neusten Constructions-Einzelheiten überzugehen.

Speziell hat das System Haarmann behufs seiner Verwendung für die preussischen Staatsbahnen unter Mitwirkung des Geheimen Ober-Bauraths J. W. Schwedler zu Berlin die aus der ausgehängten Zeichnung ersichtlichen constructiven Aenderungen erfahren.

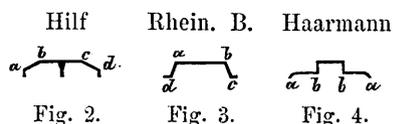
Zunächst ist die Schiene erhöht und mit kräftigen Winkel-laschen versehen worden, deren Trägheitsmoment dem der Schiene nahezu angepasst ist, so dass der Schienenstrang für sich eine gleichmässige Biegung erfährt. Sodann ist die Langschwelle auf 320^{mm} verbreitert und zur Erzielung einer grösseren Querbiegung in den Flügeln auf 6^{mm} Stärke reducirt worden, während die Stärke im Kasten 9^{mm} beträgt. Die Oberfläche der Langschwelle ist mit einer 1^{mm} tiefen Aushöhlung versehen, so dass der Schienenfuss nicht in ganzer Breite, sondern behufs besserer elastischer Einbiegung nur mit den Rändern auf der Schwelle ruht. Die 9,0^m lange Schiene ist mit der 8,991^m langen Schwelle, welche für Curven dem Krümmungshalbmesser des Gleises entsprechend gebogen wird, so verbunden, dass die letztere am einen Ende um 632^{mm} übersteht.

Durch diese Versetzung ist es ermöglicht, ohne zu grosse Complication sowohl eine Verlaschung der Schienen, als auch der Langschweller an ihren Stössen bewirken zu können. Diese Verlaschung der Längsschwellerstösse, welche nach den seitherigen, wenn auch kurzen Erfahrungen wesentlich zur Erzeugung eines ruhigen Ganges der Fahrzeuge beitragen, sind vor dem schon versuchsweise bei einer kurzen Strecke des auf der Linie Berlin-Nordhausen verlegten Hilf'schen Oberbaues zur Anwendung gebracht; wegen der beim System Hilf vorhandenen Mittelrippe musste jedoch hier die Lasche in zwei Halb-Laschen zerlegt werden. Beim System Haarmann gestaltet sich die Laschen-Construction einfacher. Die Laschen erhalten eine

Länge von 475^{mm}, eine Breite von 240^{mm} und eine Stärke von 10^{mm} und werden mit der Langschwelle durch 8 Bolzen verbunden. Zur Befestigung der Schienen auf den Langschweller dienen die, auch bei der älteren Haarmann'schen Construction schon im Gebrauch gewesenen und im »Engineer« speciell beschriebenen Klammern, welche neuerdings, wie auch die Langschweller, aus Flusseisen hergestellt werden. Zur Sicherung der Spur und der gleichmässigen Neigung der Schienen sind pro Schienenlänge zwei Querversteifungen aus Γ -Eisen angeordnet. Diese 1,8^m langen, mit dem horizontalen Flantsche nach oben gelagerten Querschnitt werden mittelst eigenthümlich geformter Stühle unter den Langschweller befestigt und die Stühle durch dieselben Klammern angeschlossen, welche zur Verbindung der Schienen und Langschweller dienen. Die sonst üblichen, in halber Schienenhöhe angebrachten Spurstangen konnten mit Rücksicht auf das Vorhandensein der vorerwähnten steifen Querverbindungen fortgelassen werden.

Die seitherigen, freilich noch kurzen Erfahrungen mit diesem Oberbau lassen die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass derselbe nach den Verbesserungen, welche durch J. W. Schwedler eingeführt sind, sich gut bewähren wird, selbst in dem Falle, dass künftig zur Erleichterung bei der Montage und dem Verlegen des Oberbaues einzelne Abänderungen an den Verbindungstheilen beliebt werden sollten.

Werfen wir, meine Herren, bevor wir die Classe der Langschweller-Systeme verlassen, nunmehr noch einen kurzen Rückblick auf die bei den erwähnten drei Systemen auftretenden Langschweller, so erscheinen dieselben in den drei charakteristischen Formen



von denen die erste und dritte Specialität des betreffenden Oberbausystems, die mittlere dagegen eine Nachbildung des alten Querschweller-Profils von Vautherin ist.

Die Hilf'sche Langschwelle hat zwar ein im Verhältniss zum Gewichte geringes Trägheitsmoment; indessen ist dieselbe hinsichtlich der Druckvertheilung auf die Bettung günstig, da die drei Flächen, a b, b c und c d an derselben theilnehmen. Die Mittelrippe, welche bei der anfänglichen Benutzung sehr schwacher Schienen nach bestimmten Angaben des Erfinders erforderlich war, um die Schwelle dem entsprechend stärkeren Drucke gegenüber genügend widerstandsfähig zu machen und die Bildung von Rissen in der Kopfplatte derselben zu verhindern, dürfte nach dem Uebergange zu kräftigeren Schienen voraussichtlich entbehrlich sein.

Jedenfalls würde diese Maassregel für die Consolidirung des Kieskörpers innerhalb der Schwelle, welcher durch die Mittelrippe getheilt bzw. in keilförmiger Wirkung bei den elastischen Durchbiegungen der Schwelle verschoben wird, nur günstig sein können.

Die Langschwelle der Rheinischen Bahn hat zwar ein verhältnissmässig grösseres Trägheitsmoment als die Hilf'sche Schwelle, sie steht dieser aber in der Anordnung der durch Druckübertragung bestimmten Fläche nach. Als solche kann

im Wesentlichen nur die horizontale 220^{mm} breite Kopffläche a b in Betracht kommen, da auf eine entsprechende Mitwirkung der schmalen Füsse c d bei der Druckübertragung im Allgemeinen nicht gerechnet werden kann, und die steilen Seitenflächen gegen ein Kanten der Schwelle unwirksam sind. Für die Bildung eines festen Kiesrückens innerhalb der Schwelle erweisen sich die horizontale Flüsse c d als nicht vortheilhaft; zu diesem Zwecke möchte es weit wirksamer sein, die Lappen c und d vertical zu stellen.

Die nach J. W. Schwedler modificirte Haarmann'sche

Schwelle vermittelt bei entsprechend hohem Trägheitsmomente eine grosse Druckübertragung durch die elastisch biegsamen Flächen a b, während sie andererseits zur Erzeugung der erforderlichen Reibung von Kies auf Kies einen genügend grossen Bettungskörper einzuschliessen vermag und vermöge ihrer breiten und tief gelagerten Tragflächen gegen Kanten in hohem Maasse gesichert ist. Es darf deshalb auf die weitere praktische Bewährung dieser Schwelle wohl mit einiger Berechtigung geschlossen werden.

(Schluss folgt im nächsten Hefte.)

Ueber die zweckmässige Gestaltung der Locomotivkessel.

Von R. Zumach, Ingenieur in der Administration der Belgischen Staatsbahnen in Brüssel.

(Hierzu Taf. IX.)

Die unausgesetzte Steigung der Ansprüche an die Zuförderung hat uns trotz der gewaltigen Motoren, welche in der kurzen Zeit der Entwicklung unseres heutigen Eisenbahnwesens entstanden sind, bereits seit Jahren vor die schwierige Frage gestellt, ob und wie es möglich sei, die Leistungsfähigkeit der Locomotiven für eine Reihe von Fällen noch weiter zu erhöhen. Der Bejahung dieser Frage steht als Hauptschwierigkeit die Vergrösserung des Kessels entgegen. Wir wollen nicht von jenen Kolossen sprechen, welche man für den aussergewöhnlichen Dienst auf schiefen Ebenen u. s. w. erbaut hat, vielmehr hauptsächlich die gewöhnlichen Streckenmaschinen in's Auge fassen. Während alle anderen integrierenden Bestandtheile der Locomotiven ohne bedeutende Schwierigkeiten vergrössert werden können, ist man hinsichtlich des Kessels durch die Spurweite, die nützliche Länge der Siederöhren und die zweckmässige Rostlänge beschränkt. Die Weite der Dampfeylinder und das Adhäsionsgewicht können noch weit über das jetzt übliche Maximum hinaus vermehrt werden — die Zeit liegt vielleicht nicht mehr ferne, wo man ohnehin die Schnellzüge fast nur noch mit drei gekuppelten Achsen wird befördern können, was übrigens, wie die seit Jahren in Belgien laufenden Dreikuppler mit 1,7^m Radhöhe und ohne Laufachse bei 80 Kilom. und höherer Fahrgeschwindigkeit beweisen, sehr einfach und durchaus sicher ist. Dann wird man aber wohl oder übel Mittel finden müssen, um die Kessel leistungsfähiger zu machen. Mit der Feuerungsanlage hat man kaum Schwierigkeit, und um so weniger, da man, wie es ja den Anschein hat, sich überall mehr und mehr der reinen Belpaire'schen Feuerung annähert. Es handelt sich nur darum, die Zahl der Siederöhren und den Wasserraum, namentlich aber den Dampfraum zu vergrössern und dies ist unter Beibehaltung des gewöhnlichen Cylinderkessels nicht möglich. Aber auch für kleinere Locomotiven, bei welchen man Platz genug hat, um gewöhnliche Cylinderkessel von hinreichend grossen Dimensionen anzulegen, ist es wünschenswerth, die einfache Cylinderform des Langkessels und die halbkreisförmige oder flache Decke der äusseren nicht überhöhten Feuerkiste zu verlassen, weil diese Disposition einen Dampfraum von genügender Höhe nicht gestattet, einen grossen Wasserraum aber nur dadurch, dass man

eben hohen Wasserstand hält, d. h. eine hohe Wasserschicht über der obersten Rohrreihe — ein Mittel, welches höchst primitiv und unzuweckmässig ist und wiederum den Dampfraum beeinträchtigt. Man hat deshalb bereits vor vielen Jahren und wiederholt zwei Kessel mit einander combinirt und den einen so zu sagen als Wasserkessel, den anderen als Dampfkessel betrachtet. Die beiden Kessel von gleicher Länge und der Länge nach übereinandergelegt, communiciren in ihrer ganzen Länge mit einander und zeigen in der Querschnittsfigur zwei senkrecht über einander liegende sich schneidende Kreise; welche ihre convexen Seiten gegen einander kehren und deren gemeinschaftliche Sehne gewöhnlich kleiner ist, als der Durchmesser des kleineren Kreises. Die gemeinschaftlichen Ausgangspunkte der beiden Kreise sind natürlicherweise durch eine Horizontalverankerung in unveränderlicher Lage zu einander gehalten.

Diese Kessel, deren man sich wohl erinnern wird, haben ihre eigenthümliche interessante Geschichte, deren aufmerksames Studium erkennen lässt, dass dieselben, obschon man sie aus einem oder dem andern Grunde immer wieder verlassen hat, doch bestimmt zu sein scheinen, im Locomotivbau der Zukunft eine grosse Rolle zu spielen, indem sie nämlich vollkommen geeignet sind, den von der Zukunft jedenfalls geforderten Vergrösserungen der Leistungsfähigkeit der Locomotiven zu entsprechen. Wir wollen nun heute der Geschichte dieser Kessel ein wie wir glauben wichtiges Blatt hinzufügen.

Die belgische Staatsbahn hat seit etwa zwei Jahren über ein Dutzend Kessel von der angedeuteten Querschnittsform im Betriebe. Dieselben haben zwischen dem oberen und unteren je von einem Dreiviertelcylinder eingeschlossenen Dampf- resp. Wasserraume einen von vertikalen flachen Wänden begrenzten Raum, dessen flache Wände durch Curven von kleinen Radien in den oberen und unteren Cylinder über gehen und durch zwei Reihen Horizontalanker an einander gehalten sind. Die Anker sitzen mit Gewinde in den flachen vertikalen Wänden, sind ausserdem mit Kopf und Mutter versehen und dienen nicht allein zur Absteifung der flachen Wände, sondern auch zur Aufnahme der aus den beiden Dreiviertelcylindern kommenden peripherischen Zugspannungen.

Einer dieser Kessel explodirte am Morgen des 4. März

d. J. und zertrümmerte das Fahrzeug, welchem er angehört hatte, vollständig, glücklicherweise jedoch, ohne dass jemand dabei verletzt worden wäre. Wenngleich die Untersuchung dies nicht hat constatiren können, so wissen wir doch, dass die Explosion durch eine vorschriftswidrige Drucksteigerung vorbereitet und direct verursacht worden ist, welcher entweder Fahrlässigkeit oder Bosheit zu Grunde gelegen hat. Dies thut jedoch hier nichts zur Sache. Man hat nun diesen Vorfall benutzt, um gegen die Locomotivkessel von der in Rede stehenden Querschnittsform abermals zu Felde zu ziehen und die ausschliessliche Benutzung von gewöhnlichen Cylinderkesseln für den Betrieb der Eisenbahnfahrzeuge zu empfehlen. Ueber diese Empfehlung lassen wir die Zukunft richten; die Frage aber, ob jene Catastrophe Grund genug zur Verbannung der Locomotivkessel von der beschriebenen Querschnittsform bietet, soll uns hier beschäftigen. Wir beginnen damit, die Explosion mit den sie begleitenden Umständen getreu darzustellen und wollen im Anschluss an diese Darstellung untersuchen, welche Consequenzen aus der Catastrophe für die Kesselconstruction gezogen werden müssen. Die Detailconstruction des Kessels, soweit sie nicht aus den Fig. 1—5 auf Taf. IX hervorgeht, kann aus den unserem Aufsatz im Organ 1878 pag. 227 ff. auf Taf. XVIII beigefügten Zeichnungen ersehen werden.

Die Untersuchung der Bruchflächen der zersprungenen Kesselbleche lässt drei Ursachen für die Zerstörung des Kessels erkennen: Furchen, welche vor der Explosion schon vorhanden waren, Risse oder Brüche, welche mit der Explosion d. h. durch den Dampfdruck direct entstanden sind und Risse, welche zwar unmittelbar auf die Explosion folgten, aber nicht unmittelbar durch diese, sondern durch die heftigen Stösse der direct und in erster Linie getroffenen Theile verursacht worden sind. Das Blech ist im Innern des Kessels auf beiden Seiten und in der ganzen Zone der unteren horizontalen Ankerreihe von Furchen durchzogen, welche oberhalb der Bolzenlöcher strahlenförmig von diesen ausgehen und unterhalb derselben horizontal laufen resp. in der Nähe eines Loches gegen den Mittelpunkt desselben hin abbiegen. Diese Furchen nehmen an Tiefe und Breite ab, je weiter sie von dem Rande der Bolzenlöcher entfernt sind. In vertikaler Richtung gemessen haben sie nur geringe Länge, dagegen in der Richtung der Längsachse des Kessels laufen sie oft von einem Lochrande zum andern und vereinigen sich zu Längsfurchen von bedeutender Länge und Breite, deren eine durch die Lochmitten geht, sich über etwa 8 Bolzen der unteren Reihe erstreckt und in der mittleren Partie 5 bis 7^{mm}, an den Enden $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ ^{mm} Tiefe hat. Die Furchen haben eine bläulich-schwarze Farbe, welche von localen Oxydationen des Bleches herrühren. Selbstverständlich kann man an dieser Farbe jedoch nur ältere Risse erkennen. Es ist z. B. möglich, dass durch besondere Umstände ganz kurz vor der Explosion das Blech in grösserer Tiefe aufgesprungen war, als die Farbe erkennen lässt, dass zur Oxydation der Oberfläche der zuletzt aufgesprungenen Stelle die Zeit zu kurz war. Man kann also nicht mit Bestimmtheit sagen, welche Tiefe die Risse vor der Explosion hatten. Die durch Furchen vorbereiteten Risse sind in den Fig. 1—3 Taf. IX durch feine Doppellinien angedeutet. Die Risse oder

Brüche der zweiten Art (in der Zeichnung durch starke Striche angedeutet) sind daran zu erkennen, dass das frisch gebrochene Blech mit Dampf oder Wasser von sehr hoher Temperatur in Berührung gekommen ist, wodurch die frischen Risse sich mit jener mattgrauen Oxydschicht überzogen haben, welche bei jeder Kesselexplosion an solchen Stellen charakteristisch hervortritt. Die dritte Art von Rissen und Brüchen, deren Entstehung oben angedeutet worden ist, stellt sich in ganz frischen Brüchen dar.

Das Studium der verschiedenen Bruchlinien und der Lage, welche die einzelnen Kesselfragmente nach der Explosion einnahmen, führt zu dem Schlusse, dass die Zerstörung des Kessels in folgender Weise vor sich ging: Der erste Bruch fand in der bereits gekennzeichneten Längsfurche zwischen den Löchern der unteren horizontalen Ankerreihe auf der rechten Seite des Kessels statt und zwar ging der Riss allem Anscheine nach von der Mitte zwischen Feuerbüchse und Rauchkammer aus. Man kann unmöglich sagen, bei welcher Kesselspannung dieser Riss sich öffnete, denn einmal, wie bereits angedeutet wurde, kann die vor der Explosion noch vorhanden gewesene Stärke des durch die Furche geschwächten Bleches nicht zuverlässig festgestellt werden und sodann ist zu berücksichtigen, dass, wenn man wirklich die zum Zerreißen des Kessels an dieser Stelle erforderlichen Kräfte durch Rechnung genau feststellen könnte, doch durch eine locale Schwächung des Kessels Complicationen in der Wirkung der Kräfte entstehen, welche sich der Berechnung gänzlich entziehen. Wir haben uns daher mit Muthmassungen über den Kesselruck, welcher die Explosion herbeigeführt hat, nicht weiter zu beschäftigen. Der erste Riss verlängerte sich in rapider Weise von der beschriebenen Stelle aus einerseits bis an die Quernaht, welche den Langkessel mit der Feuerkiste verbindet, und andererseits bis an die Nietnaht der Rauchkammerrohrwand. Um den nun folgenden Verlauf der Zerstörung zu erkennen, muss man berücksichtigen, dass, wenn bei einem Kesselbruche zuerst das Wasser durch den geöffneten Riss ausströmt, der Druck im Kessel so lange nahezu constant bleibt, bis alles Wasser aus dem Kessel entfernt ist. Durch das Entweichen des Wassers wird der vom Dampfe eingenommene Raum im Kessel verhältnissmässig nur sehr langsam vergrössert und der zur Ausfüllung dieses stets wachsenden Raumes erforderliche Dampf wird von dem noch im Kessel befindlichen Wasser mit Leichtigkeit und ohne wesentliche Temperaturerhöhung geliefert. In dem Momente nun, wo die Oeffnung der einen Seite die untere Ankerreihe ausser Thätigkeit bringt, muss sich die ganze gegenüberliegende Seite, d. h. die zwischen den beiden horizontalen Durchmesserbenen des oberen und des unteren Cylinders liegende Partie an der oberen Ankerreihe halten. Damit ist aber jedenfalls eine Ausbauchung von der oberen Ankerreihe ab nach unten hin verbunden und diese geht in dem vorliegenden Falle selbstverständlich mit einer stossartigen Wirkung vor sich, welcher der Bruch mehrerer, wenn nicht aller Anker der oberen Horizontalreihe folgen muss. In der That ist denn auch das Blech, welches der zuerst aufgerissenen Seite gegenüber liegt, theilweise durch die Bolzenlöcher der oberen Ankerreihe und theilweise durch die Löcher der unteren Ankerreihe gerissen und zwar letzteres dort, wo eine der oben erklärten ähnliche Längsfurche das

Blech dieser Seite ebenfalls stark geschwächt hatte. Dem Bruche der einen Seite des Kessels ist also der Bruch der andern Seite unmittelbar gefolgt, der obere Cylinder hat sich von dem unteren gänzlich getrennt — wobei natürlicherweise noch eine Anzahl so zu sagen secundärer Risse entstanden sind — und das Wasser hat in diesem Momente begonnen, mit grosser Heftigkeit und in grosser Masse auszutreten.

Nachdem die Verbindung der beiden Cylinder unter sich aufgehoben war, hielten die Bleche derselben sich nur noch an der Krempe der Rauchkammerrohrwand und an der Feuerkiste. In Folge der immer grösser werdenden Ausbauchung der durch die Horizontalrisse neu gebildeten Extremitäten der beiden von einander gerissenen Cylinder wurden die diesen Extremitäten zunächst liegenden Niete der Nähte an der Rohrwand und der Feuerkiste am meisten beansprucht, sie rissen also auch zuerst ab, die beiden Cylinder röllten sich auf und trennten sich von der Rauchkammer und der Feuerkiste gänzlich. Der untere Cylinder wurde nach unten auf die Schienen geschleudert, zerbarst in mehrere Stücke, welche ganz frische Bruchflächen zeigen, und bog während des Abreissens das Sattelblech der Feuerkiste, dessen untere Partie mit der Feuerbüchse in Verbindung blieb, unter beinahe 180° nach unten. Während der untere Manteltheil von der Feuerkiste abriss, wurde die Decke der letzteren in mehrere Stücke gebrochen. Dies rührt wahrscheinlich daher, dass die Rauchkammerrohrwand eine schräge Stellung erhielt, so zwar, dass die Siederöhren mit ihren Rauchkammerenden nach unten gepresst wurden, was wiederum seinen Grund darin hatte, dass der obere Cylinder früher von der Rohrwand abriss, als der untere. Der Gegenruck des auf diese Rohrwand einwirkenden Druckes konnte also nicht mehr die Rückwand der Feuerkiste treffen, sondern er traf, und zwar selbstverständlich, stossweise die ohnehin schon sehr stark beanspruchte Decke der äusseren Kiste. Dass das Abreissen zuerst an der Rohrwand und darauf an der Feuerkiste erfolgte, konnte man aus der Lage der Hauptbleche nach der Catastrophe deutlich erkennen. Aus jener Lage der einzelnen Theile geht ferner hervor, dass sämtliche abgerissene Bleche ihre Bewegungsrichtung schon erhalten hatten, bevor noch der Hauptkörper, d. i. Feuerbüchse mit äusserer Kiste, Siederöhren und Rauchkammerrohrwand, sich von seinem Platze auf dem Rahmen des Fahrzeuges, welchem der Kessel angehört hatte, entfernen konnte. Da es aber doch ein enormer Druck gewesen sein muss, welcher diesen Hauptkörper unter einer Drehung des letzteren um sich selbst etwa 10^m weit zur Seite (gegen einen Personenwagen) schleudern konnte, so kann die ganze Catastrophe nur einen Augenblick gedauert haben.

Es darf endlich noch bemerkt werden, dass das zuerst aus dem Kessel durch den ursprünglichen Horizontalriss ausströmende Wasser nicht in das Freie trat, sondern in die Rauchkammer, welche die ganze Länge des Kessels bis zurück an die Feuerkiste überdeckte und bis nahe auf die horizontale Durchmesserenebene des unteren Cylinders hinabreichend an diesem befestigt war. Es ist jedenfalls ein Moment eingetreten, wo der Schornstein und die Siederöhren nicht mehr genügt haben, um den entwickelten Dampf abzuführen, wo die Rauchkammer also ihre eigene Explosion gehabt hat. Diese Betrachtung

trägt noch zur weiteren Erklärung der grossen Anzahl von auf den ersten Hinblick planlos erscheinenden Rissen des Kesselbleches bei.

Wir haben diese vielleicht etwas ermüdende Darstellung gegeben, um zu zeigen, dass es lediglich einer Erklärung der Entstehung der oben erwähnten Horizontalfurche in der Höhe der unteren Ankerreihe bedarf, um diese Kesselexplosion vollkommen aufzuklären, indem alle Vorgänge, welche dem Aufreissen des Bleches an dieser Stelle folgen, durchaus klar sind. Bevor wir den Versuch machen, durch Rechnung das Vorhandensein jener Furche zu erklären, wollen wir kurz die Beobachtungen angeben, welche bei einer Prüfung der nach der Explosion noch im Dienste gewesenen Kessel derselben Construction gemacht worden sind.

Die äussere Untersuchung hat ergeben, dass sämtliche Kessel unter dem üblichen Arbeitsdrucke unterhalb der unteren Ankerreihe eine Ausbauchung erleiden, welche in der Mitte des Langkessels am grössten ist und nach der Rauchkammer und der Feuerkiste hin abnimmt. Letzteres ist selbstverständlich, da das Mantelblech des Langkessels an der Rauchkammerrohrwand und an den durch Stehbolzen abgesteiften Seitenwänden des Feuerkastens gute Stützen gegen Deformationen seiner Extremitäten hat. Die untersuchten Kessel wurden vermittelt der hydraulischen Presse einem Drucke von 15 Atm. ausgesetzt. Dabei fand sich das Maximum der Ausbauchung etwa zwischen dem siebenten und achten Horizontalanker von der transversalen Nietnaht, welche die Feuerkiste mit dem Langkessel verbindet und betrug daselbst, 350 mm unterhalb der unteren Ankerreihe, mindestens $2\frac{1}{4}^{mm}$ und höchstens $4\frac{1}{2}^{mm}$. Ein wenig oberhalb der horizontalen Durchmesserenebene beträgt die Ausbauchung im Maximum noch $3\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}^{mm}$. Für den oberen Cylinder erreicht die Ausbauchung in der Mitte zwischen Feuerkiste und Rauchkammer und in einer Höhe von 85 bis 170 mm über der oberen Ankerreihe 0,5 bis 2 mm ; sie beträgt noch $\frac{1}{3}$ bis $1\frac{1}{4}^{mm}$ in der Höhe der Achse des oberen Cylinders. Die bedeutenden Verschiedenheiten in der Grösse der Ausbauchung bei den verschiedenen Kesseln stehen jedenfalls im Zusammenhang mit der Länge und Tiefe der Furchen und diese wiederum mit dem Dienste, welchen die Kessel geleistet haben u. s. w. Mit den longitudinalen Ausbauchungen der Langkessel in Folge der nach den Enden des Langkessels hin schwächer werdenden Erweiterungen der Querschnittsformen in der unmittelbar oberhalb und unterhalb der vertikalen flachen Wände gelegenen Partie, stehen auch einige Risse im Zusammenhange, welche sich an zwei Kesseln unmittelbar an der Rauchkammerrohrwand vorfanden. Es sind dies an jedem dieser Kessel ein feiner äusserlich sichtbarer Riss von etwa 10 cm Länge, welcher sich ein wenig unterhalb der unteren Ankerreihe unter 45° abwärts bis an die Krempe der Rohrwand hinzieht. An einem dritten Kessel entstand ein ähnlicher Riss während der Probe bei 15 Atm. Diese Risse erklären sich durch die in den verschiedenen Höhen verschiedene Spannung des der Länge nach ausgebauchten schräg liegenden Bleches. Einer der Kessel hatte vor dem Versuche mit der Presse 60 mm unterhalb der unteren Ankerreihe einen äusserlich sichtbaren, vom siebenten bis zum neunten Anker sich erstreckenden Riss.

Derselbe verlängerte sich bei dem Drucke von 15 Atm. ziemlich schnell und öffnete sich nach aussen hin, wobei das Wasser auszutreten begann. Zu derselben Zeit platzte der Kessel zwischen dem siebenten und achten Anker der unteren Reihe durch die Mitte der Bolzenlöcher. Der Druck stieg auf 15 Atm. einen Augenblick, nachdem dieser letztere Riss sich einerseits bis zum sechsten, anderseits bis zum neunten Anker verlängert hatte. Der Druck wurde bis auf 18 Atm. gesteigert, ohne dass sich ein neuer Riss gezeigt hätte. Ueber 18 Atm. hinaus konnte nicht gepresst werden, da zu viel Wasser durch die beiden Risse entwich.

Nach diesen Pressversuchen wurden vier Kessel demontirt. Die Innenseite der Langkesselbleche bot in der That mit geringen und unwesentlichen Variationen dasselbe Bild dar, wie die Bleche des explodirten Kessels. Wie soeben gesagt wurde, war einer der probirten Kessel bei einem Druck von 15 Atm. durch die Bolzenlöcher der unteren Ankerreihe gerissen. Dieser Riss wurde bei der inneren Revision als die Folge einer Furche erkannt, welche sich vom zweiten bis zum neunten Anker hinzog. Die corrodirt Partie dieses gesprengten Bleches ist in $\frac{1}{5}$ der natürlichen Grösse durch Fig. 8 Taf. IX dargestellt. Unterhalb der Bolzenlöcher ist der Riss aufgetragen, welcher bereits vor dem Versuche theilweise vorhanden war. Die punktirte Linie deutet den Verlauf des Risses auf der Aussenseite des Bleches an. Die punktirten Flächen deuten Grübchen und Furchen von 1 bis 3 mm, die dunkelschraffirten Flächen solche von bis zu 7 mm Tiefe an, während die ausgezogenen starken Striche die das ganze Blech durchdringenden Risse zeigen. Obschon dieses Blech sehr viele strahlenförmige Furchen zeigt, so lässt doch die Untersuchung der übrigen Kessel deutlich die Tendenz zur ausschliesslichen Bildung von Längsfurchen erkennen. Diese Furchen sind das Resultat einer fortwährenden Bewegung des Bleches, durch welche die das Blech bedeckende und schützende Oxydschicht aufgerissen und das unter dieser Schicht befindliche reine Eisen der bekanntlich schädlichen directen Einwirkung des Wassers von sehr hoher Temperatur ausgesetzt wird. Hat wegen andauernder Biegungen das Eisen nicht Zeit, eine neue Oxydschicht anzusetzen, so wird sich unbedingt sehr bald eine Furche bilden, selbst wenn das Wasser an sich nicht corrosiv ist. Enthält das Kesselwasser ätzende Bestandtheile, so ist die schädliche Wirkung natürlicherweise noch grösser. Es muss bemerkt werden, dass zur Bildung dieser Furchen durchaus keine Biegungen erforderlich sind, welche an sich stark genug wären, um das Blech zu ritzen, obwohl selbstverständlich die Corrosion um so schneller fortschreitet, je stärker die Biegung ist. Es genügt, wie gesagt, zur Furchenbildung schon eine Biegung, welche die in dieser Hinsicht so zu sagen gar nicht widerstandsfähige Oxydhaut durchbricht.

Betrachtet man die Kesselsteinablagerung in den demontirten Kesseln, so findet man das von den Bewegungen der Kesselwand gesagte durchaus bestätigt. Rings um die Bolzenlöcher der unteren Ankerreihe findet sich keine Spur von Kesselstein. Ebenso ist der Scheitel der Uebergangscurve zwischen dem verticalen Theile und dem unteren Cylinder in Breite von etwa 4 cm vollständig von Kesselstein entblösst; oberhalb und unterhalb dieses völlig nackten Streifens findet

sich je eine 3 bis 5 cm breite, sehr dünne, aber ziemlich gleichmässige Kesselsteinschicht. Darauf folgt nach unten hin noch ein vollständig nackter Streifen von etwa 30 cm Breite und von da ab findet sich der Kesselstein in dem unteren Theile des Langkessels gleichmässig und nach unten dicker werdend. Diese letztere gleichmässige Schicht zieht sich in der Nähe der Rauchkammerrohrwand allmählich bis in die Ebene der unteren Ankerreihe hinauf — ein weiteres Zeichen dafür, dass in der Nähe dieser Rohrwand keine Bewegungen des Bleches stattgefunden haben. Die Löcher der oberen Bolzenreihe sind mit einem dünnen gleichmässig angesetzten Kesselsteinüberzuge umgeben, welcher sich ununterbrochen bis an die Wasserlinie hinaufzieht. Einige Kessel zeigten im Scheitel der Uebergangscurve eine jedoch nur sehr geringfügige Unregelmässigkeit in der Schlammablagerung. In dem oberen Cylinder kann also die Bewegung des Bleches nur eine äusserst geringfügige gewesen sein. In der Feuerkiste ist der Kesselsteinansatz überall vollkommen gleichmässig, wie denn auch hier weder Corrosionen, noch sonstige Schäden der Bleche constatirt werden konnten.

Vor der Abnahme der neu erbauten Kessel waren die zur Verwendung gekommenen Bleche den vorschriftsmässigen Proben unterworfen worden. Die Bleche der von der Compagnie Belge (Ch. Errard) gelieferten Kessel widerstanden, in der Richtung der Faser gezogen, dem Zerreißen bis zu 37 Kilogr. pro Quadratmillimeter und normal zur Faser gezogen bis zu 31 Kilogr. Die Bleche der von der Société Métallurgique (Ateliers in Turbize) gelieferten Kessel widerstanden dem Zerreißen bis zu 35,5 Kilogr. in der Faserrichtung und 34,5 Kilogr. normal zur Faser.

Von dem Kessel, welcher durch die oben erwähnten Versuche gesprengt worden ist, sind Blechabschnitte geprüft worden, welche man aus dem oberen Theile des unteren Cylinders entnommen hatte. Die Bleche waren selbstverständlich mit der Faserrichtung normal zur Längsachse des Kessels verlegt worden. Die im warmen Zustande gerade gebogenen Abschnitte wie oben probirt zerrissen bei einer Belastung von 34 Kilogr. resp. 32,6 Kilogr., wobei die Verlängerung 7,5 % resp. 5,6 % betrug. Nicht gerade gebogen zerrissen die Bleche bei 32,6 resp. 30,7 Kilogr. Dieselben Bleche im Bleibade erhitzt und unter Luftabschluss abgekühlt, zerrissen bei einer Belastung von 34,14 resp. 32,66 Kilogr., wobei die Verlängerung 11 % resp. 9,8 % betrug. Diese noch weiter ausgedehnten sorgfältigen Proben zeigten, dass das Blech an Tragfähigkeit beinahe nichts eingebüsst hatte. Die Bruchflächen waren von schöner Farbe, durchaus sehnig und liessen in Bezug auf Homogenität nur wenig zu wünschen übrig. Durch das Ausglühen gewannen die Abschnitte nicht an Tragfähigkeit, sondern nur an Dehnbarkeit, wie es auch bei den ganz neuen Blechen der Fall ist. Die Dehnbarkeit der probirten Blechabschnitte zeigte sich zwar geringer, als man sie für gute Kesselbleche verlangen sollte, sie bleibt aber immer noch nicht hinter den gewöhnlichen Leistungen zurück. Im warmen Zustande konnten die Bleche unter 180° umgebogen werden, ohne dass sie aufrissen. Im kalten Zustande liessen sie sich jedoch kaum um 45° umbiegen, während die Biegung der kalten neuen Bleche ganz gut bis zu 90° und darüber vorgenommen werden konnten.

(Schluss folgt im nächsten Hefte.)

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Oberbau.

Die Construction der Ueberhöhungsrampen in Eisenbahncurven.

Von Sarrazin.

Nach den Ergebnissen ausgedehnter praktischer Versuche, welche auf mehreren Eisenbahnen bezüglich der Anordnung der ansteigenden Strecke im äusseren Schienenstrange zur Herstellung der Ueberhöhung in den Curven angestellt sind, erfolgt der Einlauf der Fahrzeuge in die mit parabolischen Uebergangscurven versehenen Bahncurven am sanftesten, wenn im Anfangspunkt der Uebergangscurve bereits die Hälfte der für den Kreisbogen erforderlichen Ueberhöhung vorhanden ist. Da nach §. 17 der technischen Vereinbarungen die Ueberhöhung an den Tangentialpunkten des Kreisbogens vollständig vorhanden sein muss, so ergibt sich als Regel, dass die Länge der Ueberhöhungsrampe gleich der doppelten Länge der Uebergangscurve zu machen ist und zwar dergestalt, dass die Hälfte der Rampe in der Geraden, die andere Hälfte in der Uebergangscurve liegt. Dieses Ergebniss der praktischen Versuche steht mit den thatsächlichen Vorgängen bei der Fortbewegung der Fahrzeuge in den Eisenbahngleisen im Einklang und ist als eine durch die Erfahrung gewonnene Correctur in der Anordnung der Nördling'schen Uebergangscurve anzusehen. Bei der Theorie der letzteren wird nämlich eine gleichmässige Fortbewegung der Fahrzeuge in die Mittellinie des Gleises vorausgesetzt, während in Wirklichkeit vielfache seitliche Schwankungen und Stösse auftreten, welche beim Eintritt der Fahrzeuge aus der geraden Linie in die Curve, namentlich in dem Falle unangenehm und gefährlich werden, wenn die Seitenstösse in einem der Krümmung des Gleises entgegengesetzten Sinne erfolgen. Ist nun aber im Curvenanfang die Ueberhöhung bereits theilweise vorhanden, so nehmen die Fahrzeuge hier eine seitlich geneigte Stellung ein und es wird dadurch eine Centripetalkraft geschaffen, welche dem Auftreten centrifugaler Kräfte entgegenwirkt. — Eine Aenderung der Krümmungsverhältnisse der üblichen parabolischen Uebergangscurve ist dagegen nicht angezeigt, einerseits, weil dieselben bei den Versuchen sich als durchaus zweckentsprechend erwiesen haben. andererseits, weil eine Berücksichtigung der im Curvenanfang vorhandenen Ueberhöhung bei der Entwicklung der Gleichungen der Uebergangscurven zu sehr viel ausgedehnteren Längen dieser Curven führen würde, als aus praktischen Rücksichten erwünscht sein kann.

Um die richtige Construction der Ueberhöhungsrampe auch bei der späteren Unterhaltung und Regulirung der Gleise, die in der Regel den Vorarbeitern der Stopf-Colonnen thatsächlich überlassen ist, sicher zu stellen, wird der Vorschlag gemacht, auf den Curventafeln — welche immer an den Anfangspunkten der Uebergangscurven aufgestellt werden sollen — ausser dem Radius des Kreisbogens auch das Maass für die Ueberhöhung und ferner die Längenausdehnung anzugeben, auf welche sich

die Ueberhöhungsrampe nach beiden Seiten hin (in die Curve und in die Gerade hinein) erstreckt.

(Wochenbl. für Architekten u. Ingenieure No. 39.)

Ueber das Rosten eiserner Querschwellen.

Verhandelt Lübeck, den 9. Septbr. 1880.

Anwesend:

- 1) der Ober-Betriebsinspector Blumenthal,
- 2) der Maschinenmeister Klopfer,
- 3) der Regierungs-Baumeister Baehrecke.

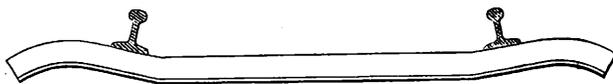
Im Mai 1878 wurden auf dem Travedamm zwischen den Stationen 1,6 und 2,1 der Lübeck-Büchener, sowie im October 1879 zwischen den Stationen 1,4 und 2,2 des II. Lübeck-Hamburger Gleises eiserne Querschwellen verlegt, welche dasselbe Profil, wie die der Rheinischen Eisenbahn haben. Das Klein-eisenzeug besteht aus Klemmplatte, Schraube und Fixirplatte. Das Bettungsmaterial ist lehmhaltiger Kies.

Der Travedamm trägt auf der genannten Strecke 5 Hauptgleise und westlich davon 2 ca. 0,5^m tiefer liegende Nebengleise in der Reihenfolge, dass von Ost nach West gerechnet das Lübeck-Büchener Gleis den 3., das II. Lübeck-Hamburger Gleis den 4. Strang bildet. In Folge dieser grossen Dammbreite geht die Abführung des Tagewassers trotz der vorhandenen Sickerkanäle langsamer als bei gewöhnlicher Dammbreite von statten.

Die im Mai 1878 verlegten Schwellen sind zum Theil mit Theer gestrichen, zum Theil ohne Schutzmittel gegen Rosten gelegt worden. Die im October 1879 eingelegten Schwellen haben einen Anstrich mit Rathjens'scher Patentfarbe erhalten.

Im Frühjahr 1880 liess die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft eiserne Querschwellen des nachstehenden Profils (Fig. 5) anfertigen, um zu constatiren, ob deren niedergebogene

Fig. 5.



Enden das Aufrütteln des Kiesel oberhalb der Köpfen weniger stark hervortreten lassen werde, als dies bei den Schwellen nach Profil I selbst bei voller Kiesfüllung der Fall ist. Es wurden deshalb am heutigen Tage eine grossere Anzahl Schwellen des Profil I ausgewechselt und durch solche des Profil II ersetzt und ist dabei über das Verhalten und die Abnutzung der ausgewechselten Schwellen das Folgende beobachtet worden:

- 1) Die Schwellen, welche ohne Anstrich verlegt und 2¹/₂ Jahr im Betriebe waren, hatten in der Aussenseite im Auflager der Schienen gar keine, in der Nähe des Auflagers bis zur Entfernung von 15 bis 20^{cm} geringe, nach der Mitte der Schwelle zu grössere Spuren von Rostbildung. Die Innenseite war weniger vom Rost angegriffen,

die geringen Rostspuren zeigten sich hier auf die ganze Schwellenlänge gleichmässig vertheilt.

- 2) Sowohl die seit 2 $\frac{1}{2}$ Jahr benutzten getheerten, als auch die mit Patentfarbe gestrichenen, aber erst seit 10 Monaten befahrenen Schwellen zeigten in den Berührungstellen zwischen Schwelle und Schiene resp. zwischen Schwelle und Kleineisenzeug theils noch vorhandenen Theer (resp. Farbe), theils rostfreies, ein wenig blank geriebenes Eisen, in der Mitte der Schwelle fast ohne Ausnahme den vollen Theer- oder Farbe-Anstrich.

Unter dem Schienen-Auflager und ca. 30^{cm} nach jeder Seite waren an den Seitenwänden mehrerer Schwellen in der Innenseite Theer und Farbe abgerieben. An diesen Stellen fand sich keine Rostbildung.

- 3) Bei den meisten Schwellen war an der Innenseite unter dem Schienen-Auflager und zu beiden Seiten desselben bis zu 30^{cm} der Kies an die Eisenflächen gleichsam angekittet und zwar bei den getheerten Schwellen in grösseren Massen, als bei den anderen Schwellen. Nachdem der Kies mit Hobelspännen abgerieben war, trat der Theer resp. die Farbe zu Tage. Ca. 35^{cm} beiderseits der Mitte war die Schwelle frei von angehaftetem Kies.
- 4) Weder in den Flächen, in denen die Schienen auflagern, noch in den Berührungflächen mit dem Kleineisenzeug zeigte sich eine messbare Abnutzung der Schwelle. Auch war eine Abnutzung der Schwellenlöcher, hervorgerufen durch den Seitendruck der Klemmplatten, nirgends wahrzunehmen. Es fand sich im Gegentheil da, wo bei einzelnen Schwellen zwischen Schwellenlochkante und Klemmplatte beim Verlegen des Oberbaues sich ein geringer Spielraum gebildet hatte, dieser durch die Lehmtheile des Kiesel vollständig ausgefüllt, so dass ein seitlicher Druck gegen die Schwellenlochkante gar nicht stattgefunden haben kann.
- 5) Das Längenprofil der Schwelle ist durch den Betrieb nicht verändert worden, ebensowenig die Spurweite. Dagegen ist constatirt worden, dass die belastete Schwelle elastisch durchbiegt, wobei eine Spurerweiterung von 1 bis 3^{mm} beobachtet ist. Diese Spurerweiterung verschwand nach Entfernung der Belastung.
- 6) Der Anstrich einer Schwelle incl. vorherigen Reinigens derselben von dem beim Walzen entstandenen losen Hammerschlag kostet bei Patentfarbe 35 Pf., bei Theer 18 Pf.
- 7) Die hier gemachten Beobachtungen stimmen mit denen an der Rheinischen Bahn (siehe Organ für die Fortschritte etc. Jahrgang 1880 pag. 212) im Allgemeinen

überein. Für den auf der hier in Frage kommenden Strecke verwendeten, stark bindenden Kies scheint ein Theeren der Schwellen zum Schutz gegen Rost empfehlenswerth.

V. g. u.

Blumenthal. H. Klopfer.
Baehrecke.

Schienenstuhl mit Rollenbefestigung.

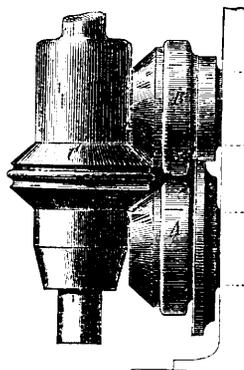
(Hierzu Fig. 12 auf Taf. VII.)

Auf der North-London Eisenbahn ist seit etwa 18 Monaten versuchsweise die in Fig. 12 auf Taf. VII dargestellte Schienenbefestigung in Anwendung gekommen und soll sich dieselbe nach Aussage der Beamten und Arbeiter in der sehr stark frequentirten Versuchsstrecke, welche von Güter- und Personenzügen befahren wird, sehr gut bewährt haben. Die Doppelkopfschiene wird in gusseiserne Schienenstühle gelegt und durch eine eingelegte gusseiserne Rolle von 50^{mm} Durchmesser und 90^{mm} Länge selbstthätig angepresst. Diese Rolle wird an einer Längenverschiebung durch schmale Seitenrippen im Schienenstuhle gehindert. (Engineer Juni 1880 S. 439.)

Fabrikation von Rillenschienen für Strassenbahnen durch ein Universalwalzwerk.

Die Société anonyme des Mines et Usines du Nord et de l'Est de la France in Trith St. Léger hat unterm 23. September 1879 (D. R. P. No. 9863) ein Patent auf ein Walzsystem zur Herstellung von Rillenschienen und von Profileisen überhaupt genommen. Dasselbe besteht aus zwei Kopfwalzen und einer Verticalwalze mit entsprechender

Fig. 6.



Kalibrirung; die senkrechte Walze erhält Drehung durch durchziehendes Walzgut oder durch Zahnräder.

In nebenstehender Fig. 6 ist ein Walzenstuhl zur Herstellung von Strassenbahnschienen (System Broca) skizzirt. Auf den über das Walzenstell hinausragenden Walzenenden befinden sich der Schiene entsprechende profilirte Kopfwalzen A und B. Die bis auf die Rille fertig hergestellte Schiene wird nun zwischen diese Kopfwalzen gebracht und dabei gleichzeitig der Einwirkung der senkrechten Walze C, welche die Rille in die Schiene eindrückt, ausgesetzt.

Maschinen- und Wagenwesen.

Locomotivstärke.

Studie von R. Abt.

Unter diesem Titel bringt die »Eisenbahn«, schweizer. Zeitschrift für Bau- u. Verkehrswesen, in No. 26 des XII. und No. 1 des XIII. Bandes einen neuen Beitrag zur Frage der virtuellen Länge.

Nach einer kurzen Aufzählung und Beleuchtung der zur Zeit gebräuchlichsten Maasseinheiten für die Leistungen im Eisenbahnbetriebe als; Zugskilometer, Tonnenkilometer, Achsenkilometer etc., welche theils den Zugswiderstand, theils die Fahrgeschwindigkeit unberücksichtigt lassen und dadurch auf rein technischem, wie commerziellen Gebiete fast durchwegs zu

zweifelhaften und unrichtigen Schlüssen führen, sagt der Verfasser:

«Um auf diesem Gebiete eine positiv richtige Grundlage zu haben, ist es unumgänglich nothwendig, an dem wissenschaftlichen Begriffe des Wortes «Leistung» festzuhalten, darunter also nur mechanische Arbeit zu verstehen. Auf den ersten Blick scheint nun auch das Nächstliegende, die Leistung der Locomotiven ebenfalls in Pferdestärken auszudrücken, wie solches vereinzelt wirklich schon vorkommt. Allein weder im Eisenbahnbetrieb, noch beim Locomotivconstructeur hat sich diese Einheit, trotz ihrer Schärfe und Richtigkeit, bis zur Stunde recht einzubürgern vermocht. Der Grund dürfte darin gesucht werden, dass sie dem Begriffe zu Grunde liegenden Einheiten in keinem einfachen Verhältniss zu den beim Eisenbahnwesen üblichen Maassen stehen, wodurch stets einer umständlichen Reduction hervor gerufen wird.

Stunde als Zeiteinheit,
Kilometer als Längeneinheit und
Tonne als Kraftereinheit,

das sind Elemente, welche dem Eisenbahnbeamten geläufig sind. Ein Arbeitsmaass, aus diesen Einheiten gebildet, hat mit der Pferdestärke die theoretische Richtigkeit gemein, dagegen den practischen Vortheil voraus, dass jedwede Reduction der Werthe vermieden wäre; zum Gegensatze jener könnte sie mit Locomotivstärke bezeichnet werden und wäre darunter zu verstehen:

Die mechanische Arbeit, welche eine Locomotive verrichtet, wenn sie während einer Zeitstunde eine constante Zugkraft von einer Tonne ausübt und dabei einen Weg von einem Kilometer Länge zurücklegt,

oder mit etwas anderen Worten:

Die mechanische Arbeit, welche erforderlich ist, um während einer Zeitstunde und auf einen Kilometer Länge einen Widerstand von einer Tonne zu überwinden.

Da der zurückgelegte Weg nun stets pro Zeitstunde angegeben wird, so giebt

das Product aus Zugkraft in Tonnen, in die Schnelligkeit in Kilometer ausgedrückt, die Anzahl Locomotivstärken einer Maschine.

Zwischen Locomotivstärke und Pferdestärke besteht gemäss obigen Definitionen nachfolgende Beziehung:

$$\begin{aligned} \text{Eine Locomotivstärke} &= \frac{1000 \times 1000}{75 \times 3600} = \frac{100}{27} \\ &= 3,7037037 \text{ Pferdestärken} \end{aligned}$$

und umgekehrt:

$$\begin{aligned} \text{Eine Pferdestärke} &= \frac{75 \times 3600}{1000 \times 1000} = \frac{27}{100} \\ &= 0,27 \text{ Locomotivstärken} \end{aligned}$$

oder also

$$27 \text{ Locomotivstärken} = 100 \text{ Pferdestärken.}$$

Ein Beispiel diene zur Einführung.

Die Schnellzugmaschinen der schweizerischen Centralbahn besitzen eine mittlere Zugkraft von 2,1 Tonnen und sind bei deren Ausübung im Stande, auf die Dauer einen Weg von

30 Kilom. pro Zeitstunde zurückzulegen. Ihre Leistung ist demnach

$$2,1 \times 30 = 63 \text{ Locomotiv- oder } 233 \text{ Pferdestärken.}$$

Die Zahnradlocomotiven der Vitznau-Rigibahn haben eine Zugkraft von 5,4 Tonnen, also über $2\frac{1}{2}$ Mal so viel, als die andere Maschine, aber eine Schnelligkeit von nur 5 Kilom., ihre Leistung ist somit:

$$5,4 \times 5 = 27 \text{ Locomotiv- oder } 100 \text{ Pferdestärken,}$$

d. h. trotz der $2\frac{1}{2}$ Mal grösseren Zugkraft $2\frac{1}{3}$ Mal geringer.»

Der neuen Bezeichnung dürfte sich vorab der Locomotivconstructeur bedienen, indem er Preis, Cylinderdimensionen, Rost- und Heizfläche, Gewichte etc. einer Maschine pro Locomotivstärke berechnete.

Als practischer Versuch in dieser Richtung wurden vom Verfasser an Hand existirender Normirungen der Zugsbelastung und Fahrgeschwindigkeit für die 542 Locomotiven, welche die schweizer. Bahnen zur Zeit im Betriebe haben, annähernd die Zugkraft und Schnelligkeit ermittelt und daraus sowohl die Leistung jeder einzelnen Maschinengattung in Locomotivstärken, als auch eine Reihe darauf bezüglicher Verhältnisszahlen berechnet.

Hiernach besitzen die 542 schweizer. Locomotiven zusammen 36868,3 Locomotivstärken

oder 68,0 durchschnittlich pro Maschine.

Aus den berechneten Verhältnisszahlen ergeben sich folgende Mittelwerthe:

Bahn	Es entfallen Locomotivstärken auf:								
	1000 Fr. Anschaffungskosten.	1 Triebachse	1m ³ Cylinder-volumen	1m ² Rostfläche	1m ² Heizfläche	directe	indirecte	totale	Total-gewicht Adhäsions-gewicht
Suisse Occidentale.	1,19	32,0	0,86	62,8	10,2	0,74	0,68	1,52	3,16
Nord-Ost	1,06	27,5	0,95	50,4	9,5	0,73	0,67	1,66	2,91
Jura Bern-Luzern .	1,11	24,9	0,86	61,6	9,8	0,71	0,67	1,57	2,92
Central-	1,19	24,6	0,88	53,8	10,2	0,77	0,71	1,54	2,30
Vereinigte Schweiz.	1,24	29,3	1,03	54,5	10,8	0,73	0,68	1,65	2,64

Durchschnittswerthe der fünf Hauptbahnen:

1,16 27,7 0,91 56,6 10,1 0,74 0,68 1,58 2,79

Durchschnittswerth der übrigen Bahnen:

0,97 21,3 0,92 42,4 9,0 0,74 0,68 1,72 1,92

Durchschnittswerthe aller Bahnen:

1,10 24,2 0,92 52,0 9,7 0,74 0,68 1,70 2,58

Durchschnittswerthe der Zahnradlocomotiven:

0,76 31,7 0,94 32,8 7,8 0,73 0,67 1,99 0,81

Da die Grundzahlen durchwegs dem practischen Betriebe entnommen sind, so war es unvermeidlich, sich bei der Bestimmung der Zugkraft aus dem Zuggewichte bestimmter Widerstandscoefficienten zu bedienen. Ueberblickt man dabei die grosse Reihe von practischen und theoretischen Versuchen, welche zum Theil mit grösster Umsicht und Aufwand bedeutender Opfer unternommen wurden, und vergleicht dagegen die weiten Grenzen der einzelnen Resultate, die abweichenden Ansichten der Betheiligten, so möchte man an der Lebensfähigkeit eines jeden auf solchen Grundlagen erreichten Weiterbaues

verzweifeln. Doch hat in Wirklichkeit die Frage der virtuellen Länge, die Ermittlung der Widerstände und die Grösse der damit zusammenhängenden Betriebskosten entschieden Fortschritte gemacht; sie hat ein bestimmtes Endziel und jeder Beitrag wird in seiner Art zur Erreichung desselben beitragen.

Es wäre unstreitig als ein gewaltiger Fortschritt zu verzeichnen, wenn wir dazu gelangten, auch bei der jetzigen, unvollkommenen Kenntniss der Widerstände, die Leistung der Maschinen, der Brenn- und Schmiermaterialconsum etc. etc. pro Locomotivstärke, statt in und pro Zugkilometer oder irgend einer andern unzuverlässigen Einheit zu notiren.

Das Hecla-Gussstahlrad auf Eisenbahnen.

(Hierzu Fig. 9 auf Taf. VII.)

Die Hadfield Steel Foundry Comp. in Sheffield fabricirt seit einiger Zeit ein Gussstahl-Eisenbahnrad neuer Form, genannt »Hecla-Stahlrad«, welches in Fig. 9 Taf. VII skizzirt ist. Das Neue des Rades besteht darin, dass dasselbe aus einem Stücke hergestellt wird und so ein compactes Ganzes bildet. Als Hauptvorthiel wird hervorgehoben, dass der Kranz bis beinahe auf die Speichen abgenutzt werden kann, ferner, dass keine Gefahr vorhanden ist, der Radreif werde lose, strecke sich oder breche, und endlich, dass keine Befestigung einer solchen nothwendig wird. Die Fabrikanten sagen ferner, dass bei dem bis jetzt gebräuchlichen System nur ein kleiner Theil des Radreifes ausgenutzt werden kann und dass lange bevor der Radreif wirklich abgenutzt ist, die grosse Beanspruchung beim Warmaufziehen eine Erneuerung erfordert, während das Heclarad eine weit grössere Abnutzung gestattet und in Folge dessen weit rentabler ist. Endlich soll letzteres bedeutend elastischer, als gewöhnliche Räder sein und könne demnach Stösse besser aushalten, während seine Form speciell dazu geeignet sein soll, der plötzlichen Anwendung der Bremse Widerstand zu leisten, die auf zusammengesetzte Räder einen so nachtheiligen Einfluss ausübt.*)

(Engineer 1880, Bd. 49 S. 456.)

Radreifen-Versicherung durch Löthung.

R. Daelen sen. in Düsseldorf hat auf folgendes Verfahren vom 6. Januar 1880 (D. R. P. No. 10,046) ein Patent genommen: Der ausgedrehte Radreifen, welcher das gewöhnliche Profil beibehält, wird nach entsprechender Erwärmung in ein Zinnbad o. dgl. eingetaucht und so lange herumgedreht, bis seine innere Fläche mit Zinn überzogen ist. Hierauf wird der Reifen auf eine geheizte Platte gelegt und der Radstern eingelegt; durch einen aufgelegten Ring wird eine Rinne gebildet, welche mit flüssigem Zinn gefüllt wird, um alle Fugen zu füllen. Während des Liegens auf der geheizten Platte nimmt allmählich auch der Radstern eine höhere Temperatur an, presst

*) Wir bezweifeln sehr einen grossen Theil der gerühmten Vorzüge dieses Gussstahl-Speichenrades, da sich bekanntlich die Gussstahl-Scheibenräder unter Bremswagen nicht bewährt haben und zu befürchten ist, dass schon beim Guss dieser Räder Spannungen in demselben entstehen, die ein baldiges Springen veranlassen werden; wir empfehlen daher zunächst, weitere Erfahrungen damit abzuwarten.

Anmerk. d. Redact.

sich gegen den Reifen und entfernt so das überflüssige Zinn, während das übrig bleibende eine feste Löthung zwischen Radstern und Reifen hervorbringt. Der Radreifen soll auch hier noch um ein gewisses Schrumpfmaass kleiner ausgedreht werden wie der Radstern; doch bildet das zwischen beiden befindliche Zinnbad eine Sicherung gegen Ueberspannung und dadurch bedingtes Reissen.

Die Dampfdroschke des Amadeus Bollée.

Unter der Ueberschrift »Technische Verirrungen« entnehmen wir der »Eisenzeitung« No. 35 vom 28. October 1880 folgenden ganz in unserm Sinne geschriebenen Artikel:

Es vergeht fast kein Tag, ohne dass Berliner Blätter von fortgesetzten und günstig abgelaufenen Versuchen mit der von der Wöhlert'schen Maschinenfabrik aus Frankreich eingeführten »Dampfdroschke«, Erfindung des Franzosen Bollée in Le Mans, zu berichten wissen. Wir würden es nicht der Mühe werth halten, hierauf näher einzugehen, wenn nicht gleichzeitig eine Anzahl Projecte auftauchten, die die Verwendung der Bollée'schen Erfindung als Mittel zur Personen- und Lastbeförderung zum Gegenstande haben, und da wir vermuthen, dass ein Theil unserer Leser da, wo es sich um communale Interessen handelt, ein Wörtchen mitzureden hat, so wollen wir in kurzen Strichen den Werth der französischen Erfindung skizziren.

Bollée hat an einen Strassenwagen, sagen wir eine Droschke, eine kleine Dampfmaschine mit zugehörigem Kessel etc. angebracht, um den Wagen mit Hülfe des Dampfes statt der Pferde auf der schienenlosen Landstrasse zu bewegen. In dieser Idee liegt offenbar keine Erfindung, wohl aber muss zugegeben werden, dass die Art der Combination des Wagens mit der Dampfmaschine und dem Kessel eine recht geschickte, sagen wir ingenieure ist. Dies Verdienst unbestritten. Die erste Verirrung aber liegt darin, dass die Erfindung vollständig verkannt, dass der Werth der modernen Transportmittel nicht in der Construction der Locomotiven, sondern in den Schienen liegt. Als drastische Illustration vergleiche man doch z. B. irgend eine Omnibuslinie mit einer Pferdebahnlinie. Der Pferdebahnwagen, wird ebenso wie der Omnibus, von zwei Pferden gezogen; während aber der erstere z. B. auf der Berlin-Charlottenburger Linie schnell und leicht 52 Personen befördert, humpelt der Omnibus mit nur 22 Personen durch die Strassen. Vergleiche zwischen den Annehmlichkeiten beider Transportmittel anzustellen, können wir füglich unterlassen. Die Omnibuspferde haben ausser ihrer Nutzlast, so und so viel Personen, natürlich auch den leeren Omnibus zu ziehen; beides zusammen bildet die Bruttolast. Das Verhältniss der Nutzlast zur Bruttolast ist bei dem Pferdebahnwagen, wie jeder Laie ohne weiteres einsieht, ein sehr viel günstigeres, als beim Omnibus und gerade hierin liegt ein Hauptfactor der Rentabilität. Wie sieht es aber hier mit der neuen Erfindung des Herrn Bollée aus. Nach den Angaben einer Broschüre über diesen Dampfswagen wiegt ein solches Exemplar leer 39 Ctr. Mit Wasser, Kohle und zwei Mann Bedienung ca. 68 Ctr. und befördert als Nutzlast 5 Menschen, ca. 8 Ctr. Die Nutzlast beträgt also im günstigsten Falle ca. $\frac{1}{8}$ der Bruttolast. Mit einem gewöhn-

lichen mit Pferden bespannten Wagen stellt sich dieses Verhältniss ausserordentlich viel günstiger und dürfte für gewöhnliche Verhältnisse zwischen $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ schwanken. Während zwei Pferde von jedem Stallknecht gewartet und gelenkt werden können, erfordert die Dampfroschke zunächst einen sehr geschickten Heizer, ein Artikel, dessen Beschaffung zuweilen besondere Schwierigkeiten hat; ferner erfordert sie einen sehr gewandten und mit allen Eigenheiten der subtilen Maschine vertrauten Steuermann, von dessen Geschicklichkeit, mag Maschine, Steuerung und Bremsapparat noch so zweckmässig sein, der Erfolg einer Fahrt abhängt. Dass ausserdem ein Dampfswagen, der nur 5 Personen befördert, ein geeignetes Communicationsmittel ist, vermögen wir nicht zu würdigen. Sollen aber auch wirklich eine grosse Anzahl von Personen und auch Lasten befördert werden, so gelangt der französische Constructeur zu wahren Ungeheuern von Dampfswagen. Die Broschüre giebt das Totalgewicht eines solchen auf 564 Ctr. an, ein Gewicht, welches wohl schwerlich trotz der grössten Felgenbreite der Räder geeignet ist, die Wege zu verbessern und für welches Brücken und Wegeübergänge erst neu und speciell construirt werden müssten. Dieses phantastische Project setzt also voraus, dass der Staat und die Gemeinden zunächst ihre Chaussées in den Zustand setzen müssten, der für die Bollée'sche Erfindung geeignet ist. Und was würde erreicht, selbst wenn geeignete Wege vorhanden wären! Die Bollée'sche Locomotive wird die Kohlen einer gewöhnlichen Locomotive und wahrscheinlich mehr verzehren, der Betrieb wird ungefähr den Betriebsapparat einer Eisenbahn erfordern und bei der geringsten Ungeschicklichkeit im Lenken wird man die Theile eines solchen Zuges, d. h. das ganze Anlagecapital, im Chausségraben zusammensuchen können. Und wie wird sich, was sehr nahe liegt, die Betriebsleitung stehen, wenn sie durch Verlust von Menschenleben mit dem Haftpflichtgesetz in Berührung kommt! Und dies Alles, um ein paar Schienen zu sparen, deren Werth ein Betrieb nach Bollée'scher Phantasie vielmal mehr kosten wird.

Setzen wir den Fall, Schienen wären überhaupt unbekannt, und eine Dampfverbindung nach Bollée mit all ihren principiellen Fehlern im Betrieb, mit welchem Enthusiasmus würde dann die Erfindung der Schienen begrüsst, welche mit einem Schlage das Dampfwerk von der Geschicklichkeit des Lenkers unabhängig macht, welche mit bedeutend kleineren Maschinen bedeutend grössere Lasten schneller zu transportiren vermag, welche die Betriebskosten nicht nur nicht vermehren, sondern verringern und welche allein einen ökonomischen Betrieb überhaupt ermöglichen.

Liegt das Bedürfniss nach besseren Verbindungsmitteln als Pferde, Wagen und Landstrasse vor, so ist die Dampfroschke sicherlich nicht geeignet, diesem Bedürfnisse abzuhelfen; im Gegentheil, ihre Einführung müsste als eine beklagenswerthe technische Verirrung bezeichnet werden.*) In Frankreich ist man längst über diese Erfindung zur Tagesordnung

*) Die Bollée'sche Dampfroschke ist übrigens keine neue Erfindung, bereits 1875 tauchte sie auf und im Organ 1876 S. 169 wurde dieselbe nach einem Berichte Tresca's ausführlich beschrieben.

Anmerk. der Redaction.

übergegangen, trotzdem man auch dort eifrig bemüht ist, die Verbindung der einzelnen Städte und Ortschaften zu verbessern; man bedient sich aber hierzu einzig der Secundärbahnen, die leider noch bei uns allzuwenig Berücksichtigung finden. In sehr vielen Fällen wird die Anlegung eines schmalspurigen Gleises auf der Seite des Chausséeplanums genügen, um ohne Ankauf von Grund und Boden eine mit Pferden oder kleinen Locomotiven betriebene Bahn herzustellen.

Mit seiner Erfindung hat Bollée in seinem eigenen Vaterlande keine Freunde gefunden; auch hat sich das französische Kriegsministerium für die Erfindung nicht erwärmen können. Dass überhaupt der französische Dampfswagen nach Deutschland gebracht wurde, verdanken wir lediglich der Speculation von Männern, die ein sachliches technisches Urtheil für sich selbst nicht geltend machen können, sondern in gutem Glauben für gut hinhnahmen, was ihnen »Sachverständige« als vortrefflich hinstellten. Dass die Dampfroschke lediglich so viel von sich reden mache, um Speculanten an dem Course der Wöhlertactien verdienen zu lassen, — sind wir weit entfernt, anzunehmen.

Die »Dampfroschke« ist in ihren kleinen Ausführungen ein unschuldiges Spielwerk für reiche Leute. Für grössere geschäftliche Unternehmungen ist sie eine Verirrung, die zweifellos von unseren Behörden als solche erkannt wird. Daher haben wir auch Grund zu bezweifeln, dass jemals eine Behörde eine Concession zu einem Betriebe ertheilen wird, welcher Strassen-Locomotiven von dem Gewicht der Bollée'schen Phantasie zu verwenden beabsichtigt.*) A. a. O.

Versorgung der Tender mit Wasser mittelst des Injectors von Sheward und Gresham.

Bei der durch Abbildungen erläuterten Anordnung ist nur ein, unten mit Saugkorb versehener Schlauch nöthig, welcher in den Brunnen führt und oben mit einem, das Wasser ansaugenden Injector verbunden wird, während die zweite Anordnung, bei welcher der Injector selbst im Brunnen angebracht ist, zwei Rohrleitungen, und zwar eine für die Dampfleitung in den Brunnen, die zweite für das in den Tender zu drückende Wasser erforderlich macht. Die Einrichtung ist in beiden Fällen so getroffen, dass zur Verbindung der Leitungen mit der Locomotive keine Theile der letzteren gelöst zu werden brauchen, so dass dieselbe also rasch und sicher erfolgen kann.

(The Engineer 1880, Januar. S. 35.)

*) Von den vielen verunglückten Versuchen mit Strassenlocomotiven erinnern wir nur an die abentheuerlichen Projecte des Professors Beylich. Aus Missverständniss und Unkenntniss hatte man leider aus den Leistungen der Strassenlocomotiven auf der Londoner Weltausstellung von 1862 falsche Hoffnungen entnommen und auch in Deutschland den Versuch gemacht, für gewöhnliche Strassen die lebenden Pferde durch das Dampfross zu ersetzen. Das Project der Einführung eines solchen Transportmittels in der Bayerischen Pfalz, zwischen Pirmasens und Zweibrücken, wurde seiner Zeit so vorthellhaft erachtet, dass man eine Rente von 29 $\frac{1}{2}$ Procent in Aussicht stellte. Letztere Aussicht realisirte sich leider nicht, vielmehr musste die betreffende Actiengesellschaft nach kurzer Betriebszeit liquidiren, das Unternehmen war völlig verunglückt.

(Nach Rühlmann in Hannoverschen Wochenblatt für Handel und Gewerbe 1880 No. 40. Vergl. auch Organ 1864 S. 265.)

Faull's Metall-Stopfbüchsen-Packung.

(Hierzu Fig. 10 auf Taf. VII.)

Die abzudichtende Stange wird von einem dreitheiligen Ring a Fig. 10 Taf. VII umschlossen, welcher durch je einen oberen und unteren konisch ausgedrehten vollen Ring centrirt und beim Anziehen der Stopfbüchse sowohl gegen die Kolbenstange gepresst, als auch vermöge der eigenthümlichen Form

seiner Theilungsfugen in sich selbst abgedichtet wird. Der obere Schlussring könnte wohl direct von der Stopfbüchse gebildet sein, doch ist hier noch eine kurze Hanfpackung eingelegt, nicht um abzudichten, sondern um der Metallpackung eine gewisse Nachgiebigkeit zu ertheilen.

(The Engineer 1880, Bd. 49 S. 439.)

Signalwesen.

Eisenbahnzugtelegraph.

Da der in Schweden patentirte Dalström'sche Zugtelegraph sich auf der Versuchslinie Hultsfred-Westerrik gut bewährt hat, so dürften etliche kurze, den schwedischen technischen Journalen entnommene Mittheilungen über denselben von Interesse sein. Indem die vom Italiener Bonelli zwischen Zug und Station hergestellte Verbindung vermittelt am Zuge befestigter, auf einer isolirten Mittelschiene schleifenden Federn sich als theuer, unpraktisch und einer starken Abnutzung unterworfen erwiesen hatte, so ging Dalström von dem Gedanken aus, dass der vom Zuge hervorspringende Theil die Leitung nicht gleitend, sondern rollend berühren müsse, um eine starke Abnutzung und damit Verminderung und Aufhebung des Contacts zu vermeiden.

Die Leitung bildet bei Dalström ein gewöhnlicher, an Stangen auf Isolatoren aufgehängter Telegraphendraht, der von der Schienenmitte stets denselben Abstand haben muss. Unter den Aufhängepunkten sind kürzere, am oberen Draht befestigte Drahtstücke gespannt (Fig. 7), wodurch eine von keinem festen Punkte unterbrochene, also vollständig frei schwebende Leitung erzielt wird.

An einem der Wagen des durchlaufenden Zuges befindet sich nun eine vorspringende Metallrolle (siehe Fig. 8 u. Fig. 9), auf welcher der Draht ruht und welche bei Bewegung des Wagens rotirt. Von dieser Rolle führt eine Leitung zu einem im Wagen befindlichen Apparat und von diesem weiter durch Schiene und Wagengestell zur Erde. Da die Rolle rotirt, so muss der Strom durch das Schmiermaterial geleitet werden.

Versuche haben erwiesen, dass trotz des geringeren Leitungsvermögens des Schmieröls das Telegraphiren durch dasselbe in keiner Weise erschwert wird. Im Uebrigen ist natürlich Rolle und Leitung zum Apparat sorgfältig vom Wagenkörper isolirt. Die bei den Versuchen angewandten Rollen hatten 355 bis 593^{mm} Durchmesser, 445^{mm} Länge und wogen 24,2 Kilogr. Bei 10,6 Kilom. Zuggeschwindigkeit betrug die Anzahl der Umläufe in der Minute 150; bei 65 Kilom. würde sich diese Zahl auf 915 steigern. Durch Vergrößerung des Rollendurchmessers um 50 bis 75^{mm} kann die Umlaufzahl bedeutend reducirt werden. Die Drahtdicke betrug 4,3^{mm}.

Da in Krümmungen, um stets die gleiche Entfernung des Drahtes von der Gleismitte inne zu halten, eine grössere Anzahl Stangen und Isolatoren erforderlich ist, so ist der Preis der Anlage von der Anzahl und Stärke der Krümmungen bedingt. Im Allgemeinen dürften 15 bis 30 % mehr Stangen und 30 % mehr Draht erforderlich sein, als bei einer gewöhnlichen

Leitung. Wendet man noch einen 50 % schwereren Draht (als der 4,3^{mm} starke) an, so dürften die Anlagekosten etwa das Doppelte der einer gewöhnlichen Leitung betragen.

Durch den Apparat kann nun eine Verbindung zwischen fahrendem Zuge und Station hergestellt werden. Die optischen Signale an den Stationen und deren Bedienung könnten damit in Wegfall kommen und eine nicht unbedeutende Ersparnis erzielt werden. Am passendsten wird derselbe wohl für längere Linien mit einer geringen Anzahl Züge Anwendung finden.

Fig. 7.

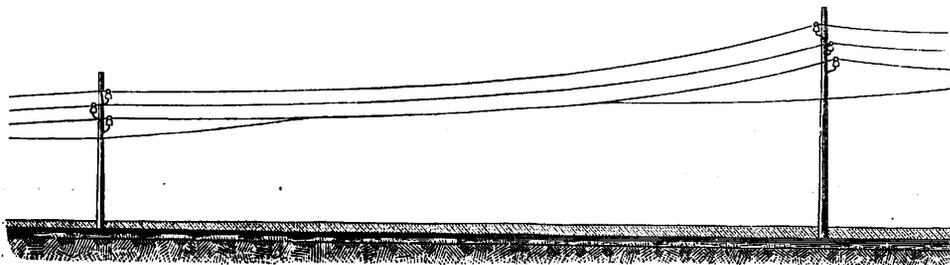


Fig. 8.

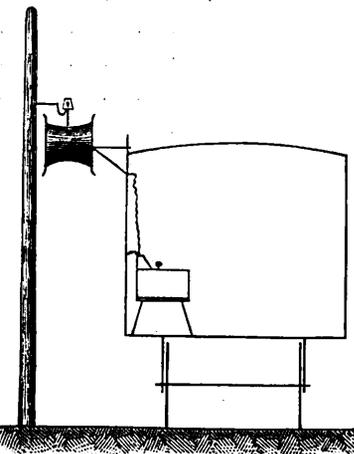
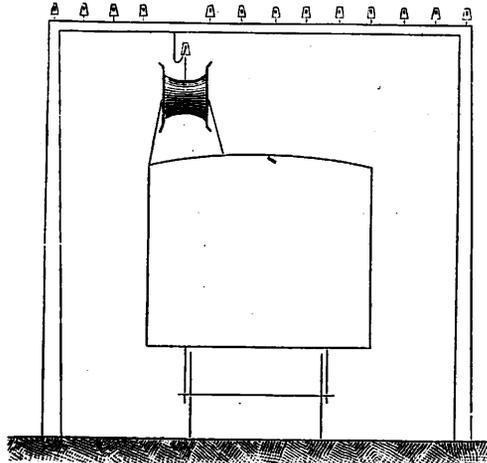


Fig. 9.



Auch für Telegramme von und für Reisende kann der Apparat zweckmässige Ausnutzung finden.

In etwas veränderter Weise dient der Zugtelegraph zum Schutz gegen Zusammenstösse. Die Drahtleitung wird hier in Abständen, bis auf die zwei hintereinanderfahrenden Züge sich nähern dürfen, z. B. in Abständen von je 2 Kilom. durch kurze Intervalle unterbrochen. Die vorspringende Rolle steht mit einem electricischen Apparate und weiter mit einer Signalpfeife in Verbindung, die sich beim Schliessen der Stromleitung öffnet. So lange nun ein Zug allein sich in einem der 2 Kilom. langen Drahtstücke befindet, ist der Apparat in Ruhe. Tritt jedoch ein zweiter Zug in dieses Stück ein, so wird die Kette geschlossen und die Warnungspfeifen jeden Zuges ertönen. Die Zuggeschwindigkeit kann man alsdann mässigen und durch den Apparat selbst sich über das Weitere verständigen. In dieser Art wird der Zugtelegraph für kurze Linien mit vielen Zügen in derselben Richtung passend Anwendung finden.

Auf der Versuchslinie hat sich eine merkliche Abnutzung von Rolle oder Draht nicht ergeben. Ob Schnee oder Reif den Uebergang des Stromes vom Draht zur Rolle erschweren, konnte bei dem letzten milden Winter in Schweden nicht constatirt werden, jedoch ist anzunehmen, dass die Erschütterung,

in die der Draht beim Nähern der Rolle versetzt wird, denselben von der etwaigen Umhüllung befreit. Z.

Zugdeckungs-Signale auf den Badischen Staatsbahnen.

Auf den Grossh. Badischen Staatsbahnen wird die Vorschrift, dass Züge einander nur in Stations-Entfernung folgen dürfen, in der Weise ausgeführt, dass die Signalbezirke in der Regel von Bahnhof zu Bahnhof reichen; nur wo die Entfernung zweier benachbarter Bahnhöfe mehr als 7 Kilom. beträgt, oder wo andere Gründe kürzere Abschnitte wünschenswerth machen, sind Signal-Zwischenstationen eingelegt. Das Einfahren in einen solchen Bahnabschnitt wird durch einen Flügeltelegraphen erlaubt oder verboten; Blocksignal-Apparate sind nicht vorhanden; die nöthigen Anfragen und Rückmeldungen geschehen mittelst Morse-Telegraphen. Auf Bahnhöfen, wo sich die Flügel-Telegraphen in grösserer Entfernung vom Stationsbureau befinden, sind zwischen letzterem und der Signalbude electricische Klingelwerke angebracht, mittelst deren den Wärtern die Befehle zur Signalstellung gegeben werden. Der letztere Apparat ist von Schnell construirt und wird in unserer Quelle beschrieben und durch Abbild. erläutert.

(Electrotechnische Zeitschrift 1880, S. 62—65, Febr.)

Allgemeines und Betrieb.

Die Bergamo und Lodi Strasseneisenbahn.

(Mit Fig. 5 bis 11 auf Taf. VIII.)

Diese mit Dampf betriebene Strasseneisenbahn, welche die etwa 45 Kilom. von Mailand entfernt liegende Stadt Bergamo mit der Stadt Lodi verbindet, ist durchweg an der Seite der Landstrasse erbaut und hat die Spurweite aller italienischen Bahnen von 1,445^m. Die aus Bessemerstahl angefertigten Schienen wiegen 18,6 Kilogr. pr. Meter. Die Eisentheile für Verlaschung und Befestigung der Schienen sind in Italien fabricirt. Die aus bestem lombardischen Eichenholz angefertigten Schwellen messen 2,30 × 0,17 × 0,12^m. Fig. 5—8 auf Taf. VIII geben genügend deutliche Ansichten dieses Oberbaues.

Die Bahn hat eine Gesamtlänge von etwa 42 Kilom. und passirt durch 15 Städte und Dörfer. Die Endstationen Bergamo und Lodi, wie auch die Stadt Treviglio besitzen Stationsgebäude, welche ein Wartezimmer, Buffet und Bureau für den Stationsvorstand besitzen; ebenso enthalten diese Bahnhöfe Locomotiv- und Wagenschuppen und umfassen einen Gesamtflächeninhalt von etwa 3000^m. Diese Bahnhofsanlagen sind durch Fig. 9 bis 11 auf Taf. VIII dargestellt.

Die Züge bestehen gewöhnlich aus 4 Personenwagen und enthalten 1., 2. und 3. Classe; dieselben sind im Stand, 150 Personen zu befördern. Der Güterdienst erfolgt in der Nacht. Die Bahn ist Eigenthum des Ingenieurs Ferdin. Pistorius zu Mailand. Es werden Locomotiven, von Henschel in Cassel gebaut, zum Betrieb der Bahn benutzt. Eine solche Maschine wiegt leer 145 Ctr. und gefüllt, doch ohne Condensationswasser, 165 Ctr., mit solchem 195 Ctr. Ihre Hauptdimensionen sind die folgenden:

Cylinder, Durchmesser	0,20 ^m
« Hub	0,30 ^m
Kessel, Heizfläche	17,00 ^m
« Rost	0,56 ^m
Gesamtlänge	4,17 ^m
Gesamtweite	2,20 ^m
Gesamthöhe	3,25 ^m
Radstand	1,40 ^m
Dampfspannung	12,00 Atm.

(The Engineer 5. Dec. 1879, S. 421.)

Dr. R.

Die Gribskov-Eisenbahn von Hilleröd nach Græsted auf Seeland.

Diese 20,7 Kilom. lange Secundärbahn wurde im April 1879 begonnen und im December beendet. Ausgeführt wurde dieselbe von der Waggonfabrik »Scandia« in Randers durch den Ingenieur Obel. Bei normaler Spurweite besitzt der Bahnkörper im Planum nur 3,14^m Breite, hat Stahlschienen von 14,9 Kilogr. pro Meter Gewicht, die nicht auf Holzschwellen, sondern walzeisernen Einzelunterlagen (Livesey's Potsystem) ruhen. Stellenweise sind Steigungen von 1:70 und Curven von 314^m Radius vorhanden. Diese Bahn wird mit dem Rowan'schen Dampfwagen befahren, wobei die Maschine sich am vordern Ende des Personenwagens selbst befindet. Der Wagenkasten besteht aus 3 Abtheilungen; die erste nimmt die Maschine auf, dann folgt die Post- und Gepäckabtheilung und zuletzt der eigentliche Personenwagen, welcher aus einem Coupé II. und einem solchen III. Classe besteht. Hierzu kommt im Sommer noch ein offenes Imperial oben auf dem Waggon, wie bei den

Strassenomnibussen. Unter dem Wagen zwischen den Rädern befindet sich ausserdem ein Raum für kleinere Stückgüter. Der Wagen hat 8 Räder, die nach dem Boggie- oder Pivot-System unter demselben angebracht sind, wodurch der lange Wagen die scharfen Curven passiren kann. Dass die Maschine vorn im Wagen sich befindet, wo also die Hauptlast liegt, hat für die Ueberwindung grösserer Steigungen seine Bedeutung. Der leere Wagen wiegt mit der Maschine ca. 13 000 Kilogr., während das Maximalgewicht des belasteten Wagens ca. 6000 Kilogr. auf die Achse beträgt. Die Maximalsteigung, für welche der Wagen construirt ist, beträgt 1:20 und der kleinste Curvenradius 35^m. Das Wagenuntergestell besteht aus Stahl und die Bekleidung aus Teakholz. Die Personenräume werden ohne besondere Kosten durch den gebrauchten Dampf erwärmt. Die Maschine hat Cylinder von 200^{mm} × 330^{mm} und eine Heizfläche von ca. 17^m. Der Dampfdruck beträgt 13½ Atm. und der Brennstoffverbrauch auf horizontaler Strecke durchschnittlich 2 Kilogr. Cokes pro Kilom. Bei Steigungen von 1:100 kann die Maschine eine Bruttolast von 100 000 Kilogr. und bei 1:40 eine solche von 40 000 Kilogr. bewegen. Die Geschwindigkeit beträgt 20—50 Kilom. in der Stunde. An den Dampfmaschinen können ein oder mehrere Güterwagen oder ein Personen-Reserve-Wagen angehängt werden. Für den Localverkehr dienen 2-achsige Güterwagen, für den Durchgangsverkehr will man 3-achsige von 200 Ctr. Tragfähigkeit verwenden, die auch auf der Nordbahn laufen können. Durch diese 3 Achsen wird die Last auf die leichten Schienen gleichmässiger vertheilt. Für den Transport grosser Wagenladungen besitzt man noch eine kleine Locomotive von 10 Tonnen aus der Winterthurer Fabrik.

Signale, Wärter und Barriären sind nicht vorhanden; bei Wegeübergängen wird gepfiffen und geläutet, auch langsamer gefahren. Den Zug begleiten zwei Bedienstete, ein Maschinist und ein maschinenkundiger Schaffner; die Billetcontrole erfolgt im Wagen selbst. Drehscheiben existiren nicht. Ausser den Endstationen Hilleröd und Grästed giebt es drei Haupthaltestellen und noch 2 Wartepavillons, die aber ohne Aufsicht sind.

Das gesammte Anlagecapital dieser Bahn beträgt 778 950 Kronen, d. h. ungefähr 33,000 Mark pro Kilom. incl. Grundentschädigung und Betriebsmaterial.

(Nach Zeitung des Vereins D. E.-V. 1880, S. 1006.)

Achsendrehbank von Fetu und Delième in Lüttich.

Diese Maschine unterscheidet sich durch ihre constructive Durchführung ganz wesentlich von den sonst gebräuchlichen Drehbänken für Eisenbahnwagen-Achsen und vereint mit der Einfachheit einer gewöhnlichen Supporttdrehbank auch die leichte und bequeme Handhabung einer solchen beim Auf- und Abspannen des Arbeitsstückes.

Ein ganz besonderes Detail derselben ist die Einrichtung zum gleichzeitigen Abdrehen des mittleren konischen Theiles beider Achsenschenkel. Zu diesem Zwecke ist jeder der beiden Werkzeugsupporte mit einem quer über die Wange gestreckten langen, mit Prismen in zugehörigen Schlitten gerade geführten Supportuntertheil versehen, welcher rückwärts einen Gleitbacken

trägt. Diese beiden Backen greifen in zwei Führungsschienen, welche an drei rückwärts auf die Wange geschraubte, oben mit Führungsprismen und Supporttschiebern versehene Tragarme derart angebracht sind, dass sie im Mittel gemeinschaftlich und an den Enden einzeln horizontal gegen das Wangenprisma, also gegen die Spitzenachsen verstellbar werden können. Bei der Spaltung der Supporttschlitten der Wange entlang werden die Supporte mit ihren Gleitbacken an den Führungsschienen geleitet und folgen so der durch die Stellung dieser vorgeschriebenen Bahn. Sind die Führungsschienen schief eingestellt, so werden die Achsentheile konisch. Wenn die cylindrischen Theile der Achse abgedreht werden sollen, wird die Verbindung zwischen den Supportuntertheilen und den Führungsschienen gelöst und jeder Support auf dem zugehörigen Schlitten festgeschraubt; die beiden Werkzeugsupporte gehen dann bei der Schaltung wie bei einer gewöhnlichen Supporttdrehbank parallel mit dem Drehbankprisma. Zur Schaltung ist von der Vorderseite der Wange eine Leitspindel vorhanden, welche durch Uebersetzungsräder, Schlitzkurbelscheibe, Zugstange, Steuerhebel, Sperrkegel und Sperrrad ihre Umdrehung von der Drehbankspindel herleitet. Unsere Quelle enthält Abbild.

(Dingler's polyt. Journal, 237. Bd. S. 268.)

Siemens' electrische Eisenbahn.

Die Directoren der erhöhten Strassenbahn (Elevated Railway) in New-York beabsichtigen die electrische Locomotive von Dr. Siemens*) oder eine modificirte Form derselben in Anwendung zu bringen und werden (nach Engineering vom 24. Sept. 1880) gegenwärtig auf der Camden- und Amboy-Eisenbahn in New-Jersey Versuche zur Erprobung des Systemes vorbereitet. Die Länge der Versuchsstrecke beträgt 13 Kilom.

A. a. O.

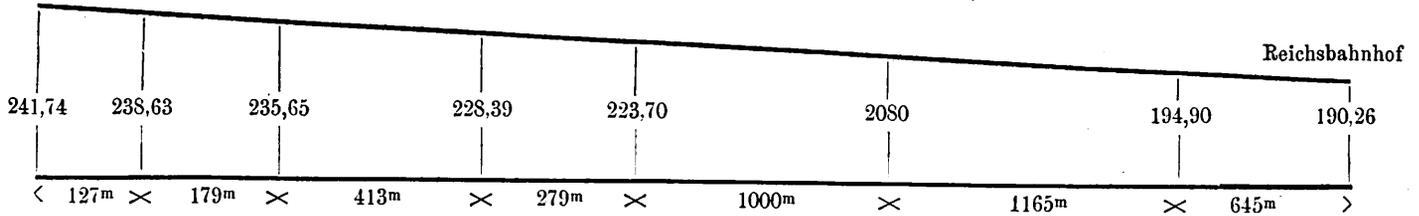
Die Rappoltsweiler Strassenbahn.

Diese im Jahr 1879 erbaute Strassenbahn verbindet die, an der Reichseisenbahn in Elsass-Lothringen gelegene Station Rappoltsweiler mit der Stadt gleichen Namens, welche in senkrechter Richtung auf die Hauptbahn, 4 Kilom. von derselben entfernt, am Fusse der Vogesen liegt, und eine Einwohnerzahl von ca. 8000 Personen hat; einige bedeutende Fabriken und grossartiger Weinbau bringen Leben und Geschäfte unter diese Bevölkerung. Da die bisherige Verbindung mittelst Omnibus und Frachtwagen mit der Station Rappoltsweiler nicht mehr genügte, wurde die seit einem Jahr im Betrieb befindliche Strassenbahn mit einer Spurweite von 1^m hergestellt. Dieselbe liegt in ihrer ganzen Länge auf der linken Strassenseite und zwar die äusserste Schiene 1,50^m von der oberen Böschungskante entfernt, während 0,3^m ebenfalls von dieser entfernt noch eine Baumreihe steht. Die Strasse ist an den schmalsten Stellen 7,5^m breit, sodass eine Breite von 4—4,5^m für den Verkehr mit gewöhnlichem Fuhrwerk noch übrig bleibt.

Der Oberbau der Bahn auf der Strasse ist nach dem

*) Vergl. Organ 1879 S. 249.

System Demerbe, einer \wedge -förmigen Schiene mit eingewalzter Spurrinne hergestellt, das Gewicht dieser Schiene beträgt 30,6 Kilogr. pro Meter, eine Lasche wiegt 10 Kilogr., 4 Stück Laschenschrauben 1,3 Kilogr. und ein completes Verbindungsstück 11,8 Kilogr. In den Bahnhöfen ist der Oberbau aus Stadtbahnhof



Der Betrieb geschieht mit vierrädrigen Tenderlocomotiven, deren Mechanismus frei liegt und nicht mit Blechgehäuse umgeben ist und sollen noch nicht die geringsten Unfälle oder Störungen im Betriebe, auch kein Scheuen von Pferden auf der sehr frequenten Strasse vorgekommen sein.

Das Betriebsmaterial der Bahn besteht aus 3 Locomotiven, 4 Personenwagen, 1 gedecktem Güterwagen und 4 achtradrigen Plattformwagen nach Patent Brown zum Transport der normalspurigen Güterwagen von den Hauptbahnen. Dieser Transport ist neu und eigenthümlich. Der niedrige nur 30^{cm} hohe Plattformwagen ruht auf 8 Gussstahl-Scheiben-Rädern von je 42^{cm} Durchmesser in beweglichen Trucks, welche gestatten, Curven von 50^m Radius zu durchlaufen, der Wagen ist in solidester Weise ganz von Eisen construiert, hat starke ausserhalb der Räder liegende Rahmen, die zugleich als Schienen für die normalspurigen Güterwagen dienen. Das schmalspurige Gleise für die 8radrigen Plattformwagen liegt an den beiden Enden, wo es mit den normalspurigen Gleisen zusammenstösst um 30^{cm} tiefer, so dass die normalspurigen Güterwagen mit Leichtigkeit durch 2 Mann auf die Plattform geschoben und mittelst einfachen Keilverschluss unverrückbar festgehalten werden, wodurch die directe Ueberführung dieser Güterwagen in den Stadt-Bahnhof und in die entfernt liegenden Fabriken ohne jegliches Umladen und ohne die geringste Abnutzung von deren Rädern ermöglicht wird. Eine Zeichnung und genaue Beschreibung hoffen wir demnächst in einem der nächsten Hefte des Organs zu geben.

Die Locomotiven aus der Schweizerischen Locomotivfabrik in Winterthur haben ein Gewicht von 10 Tonnen im dienstfähigen Zustande und folgende Dimensionen:

Durchmesser der Räder . . .	0,75 ^m
Radstand	1,80 ^m
Durchmesser der Cylinder . . .	0,18 ^m
Kolbenhub	0,35 ^m
Anzahl der Siederöhren . . .	64 Stück
Durchmesser der Siederöhren . .	35 u. 39 ^{mm}
Länge zwischen den Rohrwänden	2,50 ^m

Die Feuerbüchse hat eine Heizfläche von ca. 2^{□m} und eine Rostfläche von 0,27^{□m}.

Die Bewegung des Kolbens wird durch einen Balancier (nach System Brown) auf die Räder übertragen, sodass die Steuerungstheile oberhalb des Locomotivrahmens liegen und dem Strassenkoth entzogen sind.

gewöhnlichen Schienen von 21,4 Kilogr. pro Meter auf hölzernen Querschwellen ausgeführt. Die Höhendifferenz der beiden Bahnhöfe beträgt 51,51^m und vertheilt sich dieses Gefälle nach nachfolgender Skizze; die stärkste Steigung beträgt 1:41 und die durchschnittliche 1:78,4.

Die Personen- und Güterwagen sind von der Waggonfabrik in Neuhausen bei Schaffhausen gebaut. Die Personenwagen sind ganz den gewöhnlichen Pferdebahnwagen ähnlich, haben im Innern auf Längssitzen 14 Sitzplätze und 12 Stehplätze auf den Plattformen. Die ganze Länge mit den Plattformen beträgt 5,50^m und die Breite 2^m, die lichte Kastenlänge 3,46^m und die lichte Breite 1,72^m, dieselben werden durch Schiebthüren geschossen. Das Dach hat in der Mitte einen überhöhten Aufbau, auf der Seite mit Glasscheiben in beweglichen Rahmen zur Ventilation geschlossen. Die schmiedeeisernen Räder haben einen Durchmesser von 0,75^m, der Radstand beträgt 2^m. Die Wagen ruhen auf Kautschukfedern und haben ein Gewicht von 2050 Kilogr. Die Wagen 2. Classe sind ganz dieselben 3. Classe, nur sind die Sitze mit Kissen belegt.

Der gedeckte (Güter)wagen ist in der Mitte durch eine Wand getheilt und zwar in 2 ganz gleiche Theile, die eine Abtheilung für die Post bestimmt, enthält ein Gestelle mit Fächern, ein Tischchen und Sitz, auch ist ein Briefeinwurf angebracht. Die 2te Abtheilung ist zur Aufnahme des Gepäcks bestimmt, jede Abtheilung ist für sich durch eine Thür verschliessbar; die Grösse einer solchen Abtheilung beträgt 1,90^m lang, 1,66^m breit und 1,95^m hoch. Gewicht des Wagens 1600 Kilogramm.

Die offenen Güterwagen haben eine lichte Kastenlänge von 3,75^m, und Breite von 1,74^m, die Höhe der Wände beträgt 0,40^m. Auch bei diesen beiden letzteren Wagenarten beträgt der Radstand 2^m und haben die Schaalengussräder 0,60^m Durchmesser. Die Seitenwände sind mit Charnieren am Boden des Wagens befestigt und können daher nach Aussen herunter gelassen werden. Diese Wagen haben ein Gewicht von 1200 Kilogr.

Der Verkehr auf dieser Bahn ist ziemlich bedeutend; es verkehren täglich von Morgens 5 Uhr 42 Min. bis Abends 11 Uhr 40 Min. 10 Personenzüge nach beiden Richtungen, durchschnittlich 268 Personen befördernd und ausserdem täglich 2—4 Güterzüge.

Der Fahrpreis in II. Classe beträgt 30 Pf. und in III. Classe 20 Pf. Die Bilete werden durch 1 Schaffner während der Fahrt ausgegeben. In dem Stadtbahnhof Rappoltsweiler befindet sich ausser Locomotiv- und Wagenschuppen ein Güterschuppen mit Wartezimmer und in der Mitte der Bahn noch eine Haltestelle mit offener Halle aber ohne Personal.

(Nach Mittheilung vom Betriebs-Chef, Ingenieur Herder.)

Radreifen-Prüfungs-Maschine.

Im Hinblick auf die in speciellen Fällen erwiesene geringe Zuverlässigkeit der Uebernahmsergebnisse bei Lieferungen von Radreifen für Eisenbahnräder, zu deren Erprobung aus einer Gruppe von 50 Stück nur eins ausgewählt und von dessen Tauglichkeit oder Untauglichkeit auf jene aller übrigen Radreifen der ganzen Gruppe geschlossen wurde, sah sich die französische Westbahn veranlasst, ein Verfahren einzuführen, welches in geeigneter Weise die Prüfung jedes einzelnen auf den Radstern aufgezogenen Reifens gestattet. Versuche erwiesen als zureichend, die Prüfung in der Weise vorzunehmen, dass die aufgezogenen Radreifen auf den unterstützten Räderpaaren entsprechend kräftigen, gegen die Laufflächen geführten Hammerschlägen ausgesetzt werden und zwar im Allgemeinen je 4 Schlägen an 4 Stellen des Radreifenumfanges mit einem Hammer von 8 Kilogr. Gewicht, durch einen Arbeiter geschwungen. Die Bruchflächen aller während solcher Versuche gebrochenen Radreifen erwiesen stets entweder die Verwendung schlechten Materials, oder das Vorhandensein von Fabrikationsfehlern. Es zeigte sich auch, dass wenige Fälle ausgenommen, bei den so geprüften Radreifen Brüche während des Dienstes nicht eintreten, die bei nicht geprüften Reifen fortwährend vorkamen. Es ist bemerkenswerth, dass bei den diesbezüglichen Proben

in der Zeit von Ende August 1875 bis Ende December 1877, nach Armengaud's Publication industrielle, 1879 Bd. 25, S. 548, 50613 der Prüfung unterzogenen Radreifen 249 brachen, deren Bruchflächen durchwegs entweder Material- oder Fabrikationsfehler aufwiesen, und welche ungeprüft dann im Dienste gebrochen waren. Im Hinblick auf die wenigen Fälle der bei geprüften Radreifen im Dienste eintretenden Brüche sind diese im Allgemeinen durch die Prüfung um wenigstens 95% vermindert worden.

Die Reihe dieser Versuche zeigte auch, dass der Hammer von 8 Kilogr. für die Reifen der Wagenräder hinreichend schwer ist, dass dagegen die breiteren Radreifen der Locomotiven und Tender einen etwas schwereren Hammer erfordern.

Zur Beseitigung der Ungleichmässigkeit der von der Hand eines Arbeiters geführten Hammerschläge wurde, nachdem diese Art der Prüfung als zweckmässig erkannt war, vom Oberingenieur G. Meyer eine Maschine construiert, welche stets gleich starke Schläge erzeugt und mittelst welcher gleichzeitig beide Reifen eines Räderpaares geprüft werden. Dieselbe ist nach obiger Quelle in Armengaud in Dingler's polyt. Journal 237. Bd. S. 445 abgebildet und beschrieben, und können mit dieser Maschine zwei Arbeiter 10—12 Räderpaare in der Stunde prüfen.

A. a. O.

Technische Literatur.

Verzeichniss der bei der Redaction des Organs eingegangenen neueren technischen Werke.

- Abt, Rom. Die Seilbahn am Giessbach. Mit 4 lithogr. Tafeln. Zürich 1880. Orell, Füssli & Comp. gr. 8. 73 S. 2 Mrk.
- Bahnpolizei-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands vom 4. Januar 1875. 2. Aufl. mit Berücksichtigung der neuen Abänderungen vom 12. Juni und 1. Juli 1878. Berlin 1880. R. v. Decker's Verlag.
- Deutsches Bauhandbuch. Eine systematische Zusammenstellung der Resultate der Bauwissenschaften mit allen Hilfswissenschaften in ihrer Anwendung auf das Entwerfen und die Ausführung der Bauten. Veranstatet von den Herausgebern der deutschen Bauzeitung und des deutschen Baukalenders. Berlin 1879. Commissionsverlag E. Toeche.
1. Band, Tabellen und Hilfswissenschaften. Mit 450 Holzschnitten. kl. 8. 507 S. 9 Mrk.
3. Bd. Baukunde des Ingenieurs. Mit 1650 Holzschnitten. kl. 8. 720 S. 12 Mrk.
- von Becker, Ludw., Ritter, über das periodische Schmieren der Eisenbahnwagen und Mittheilungen der bei 37 österr.-ungar. Eisenbahn-Verwaltungen angewandten Methoden und gewonnenen Erfahrungen. Verfasst und zusammengestellt auf Wunsch der technischen Commission des Vereins D. E. V. Wien 1880. Verlag von R. v. Waldheim. gr. Fol. Mit 20 Taf. Zeichnung. 30 S. nebst 6 Tabellen.
- Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der Preussischen Staatseisenbahnen im Etatsjahr 1878/79. Berlin 1880. gr. 4. 156 S.

Binder, Dr. F. Die electrischen Telegraphen, das Telephon und Mikrophon. Populäre Darstellung ihrer Geschichte, ihrer Einrichtung und ihres Betriebes; nebst vorangehender Belehrung über Erregung, Leitung und Geschwindigkeit des electrischen Stromes und einem besonderen Capitel über Anlage von Haus- und Feuerwehrtelographen. Für angehende Telegraphisten, Post- und Eisenbahn-Beamte. 3. Aufl. von Dr. Lardner's popul. Lehre von den Telegraphen. Mit 116 Abbild. Weimar 1880. B. Fr. Voigt. 8. 69 S. 6 Mark.

Brunner, Rich. Die Fabrikation der Schmiermittel etc. Darstellung aller bekannten Schmiermittel, als Wagenschmiere, Maschinenschmiere, der Schmieröle etc. Mit 5 Holzschm. 2. verm. und verb. Aufl. Wien, Pest, Leipzig 1880. Hartlebens Verlag. 12. 175 S.

Büte, Th., Resultate von Versuchen über die Widerstandsfähigkeit von Radreifenbefestigungen an den Rädern der Eisenbahnfahrzeuge. Sonder-Abdruck aus Glasers Annalen. Berlin 1880. A. Seydel. hoch 4. 21 S.

Buresch, E., Der Schutz des Holzes gegen Fäulniss und sonstiges Verderben. 2. neu bearbeitete Auflage der im Jahre 1859 vom sächsischen Ingenieur-Vereine gekrönten Preisschrift: »Ueber die verschiedenen Verfahrungsarten und Apparate, welche beim Imprägniren der Hölzer Anwendung gefunden haben.« Mit 4 lithogr. Tafeln. Dresden 1880. Verlag von Rud. Kuntze. Lex. 8. 137 S.

Clark, D. Kinn, C. J. Die Strassenbahnen, deren Anlage und Betrieb etc. Autoris. deutsche Ausgabe. Herausgegeben

- von W. H. Uhland. 2. Band. Leipzig 1880. Baumgärtners Buchhandl. gr. 4. 18 Mrk.
- Ccernin, Rud., Graf. Automatische Dampfbremse für Eisenbahnfahrzeuge, mit einer Einleitung über Bremsen im Allgemeinen. Prag 1880. H. Dominicus. gr. 8. 28 S. mit 6 Tafeln Zeichnungen.
- Eger, Dr. jur., Georg. Das Reichshaftpflichtgesetz, betreffend die Verbindlichkeit zum Schadenersatz für die beim Betriebe von Eisenbahnen, Bergwerken, Steinbrüchen, Gräbereien und Fabriken herbeigeführten Tötungen und Körperverletzungen. Vom 7. Juni 1871. Erläutert unter eingehender Berücksichtigung der Gesetzesmaterialien etc. 2. vermehrte Aufl. Breslau 1879. J. U. Kerns Verlag 8. XL u. 642 S. 15 Mrk.
- Fehland's, H., Ingenieur-Kalender 1881. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure. Mit einer Beilage und zahlreichen eingedruckten Figuren. Berlin 1881. Verlag von Jul. Springer. 3 M. 20 Pf., Briefaschen-Ausgabe 4 M. 20 Pf.
- Ferravis, Maggiorino, Sulla base principale della Economia Ferroviaria e sue Servizio economico delle Ferrovie. Torino 1880. Tip. e Lit. Camilia e Bertolero. gr. 8. 104 S. nebst 2 Zeichn. Taf.
- Fontaine, Hippolyte, Die elektrische Beleuchtung. Deutsch bearbeitet von Friedr. Ross. 2. vollst. umgearbeitete und verm. Aufl. Mit 81 Holzschnitten. Wien 1880. Lehmann & Wentzel. 8. 262 S.
- Fuchs, Beitrag zur billigen Gestaltung des Baues und Betriebes normalspuriger Bahnen von untergeordneter Bedeutung. Mit 5 lithogr. Tafeln. Berlin 1880. A. Seydel, gr. 8. 28 S.
- Gonin, Louis, Notice sur l'Ascenseur à air comprimé pour chemins de fer à fortes rampes et à provil varié. Résultats obtenus au moyen du tube expérimental de propulsion construit dans les ateliers de la Société genevoise de construction, à Plainpalais, sous la direction de M. l'ingénieur Th. Turrettini et d'après les dispositions proposées par l'auteur. Lausanne 1880. Jaques Georges Bridel. gr. 8. 52 S. nebst 5 Zeich. Taf.
- Gottgetreu, Rud., Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. Ein Handbuch für den Unterricht und das Selbststudium. Berlin 1880. Jul. Springer. 1. Band. Mit 122 in den Text gedruckten Holzschnitten, 3 photolithogr. und 3 lithogr. Tafeln. gr. 8. 568 S.
- Heinzerling, Dr., F., Die Brücken der Gegenwart. Systematisch geordnete Sammlung der geläufigsten neueren Brückenconstructionen, gezeichnet von Studirenden des Brückenbaues an der kgl. Rhein.-Westphäl. technischen Hochschule zu Aachen. Zum Gebrauche bei Vorlesungen und Privatstudien über Brückenbau, sowie bei dem Berechnen, Entwerfen und Veranschlagen von Brücken, zusammengestellt und mit Text begleitet. 1. Abtheilung. Eiserne Brücken. Heft IV. Eiserne Bogenbrücken. Mit 6 lithogr. Tafeln in gr. Doppel-Folio, 15 $\frac{1}{2}$ Bg. Text, 2 Texttafeln und 55 Holzschnitten. Aachen 1880. Verlag von J. A. Mayer.
- Huss, Ludw., Die Localbahn von Unterdrauburg nach Wolfsberg und die Hauptbahn von Tarvis nach Pontafel. Vortrag, gehalten am 3. März 1880. Mit 3 Zeichen-Blättern. Separatdruck aus der Zeitschr. des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1880. 6. und 7. Heft. Wien 1880. gr. 4. 16 S.
- Kaselowski, E., Ueber die Casseler Reifenbefestigungs-Versuche und deren Werth für die Praxis. Mit 36 Abbild. Sonder-Abdruck aus Glasers Annalen Bd. VI (1880) Hefte 69—71. Berlin 1880.
- Kessler, C., Die Radreifen-Befestigungen bei Eisenbahnwagen-Rädern, behufs Sicherung gegen das Abspringen der Reifen bei eintretendem Bruche. Eine Sammlung patentirter Constructionen. Berlin 1880. A. Seydel, Lex. 8, 65 S.
- Könyves-Tóth, M., Der Durchschlag des St. Gotthard-Tunnel und seine Vollendung. Eine vergleichende Studie über die bedeutenderen Tunnelbauten der Gegenwart. Mit 3 lithogr. Tafeln. Zürich 1880. Orrell, Füssli & Comp. gr. 8. VIII. u. 209 S. 5 $\frac{1}{2}$ Mrk.
- Laackman, J. B., Les Tarifs internationaux des chemins de fer expliqués et commentés au point de vue du Contentieux et des Réclamations. Ouvrage publié avec l'autorisation de M. le Ministre des Travaux publics de Belgique. 2me Edition. Bruxelles 1878. C. Muquardt. gr. 8. 980 S.
- Maclay, William W., Der Portland-Cement. Die Verwendung und Prüfung desselben. Notizen und Experimente. Gekrönte Preisschrift. Mit Genehmigung des Verfassers ins Deutsche übertragen von B. Stahl und R. Rudloff. Leipzig 1880. Karl Scholtze. kl. 8. 100 S. Mit 1 Taf. Zeichn. 2 Mrk.
- Müller, E., Betrachtungen über die Eisenbahnen mit Umladung vom ökonomischen und technischen Standpunkte aus. Einige Capitel aus »De la construction et de l'exploitation des Chemins de fer d'intérêt local« übersetzt und mit kurzen Anmerkungen versehen. Magdeburg 1880. C. E. Klotz Verl. gr. 8. 27 S. 80 Pf.
- Müller-Köpen, Die Höhenbestimmungen der kgl. Preuss. Landesaufnahme in der Provinz Hannover und im Grossherzogthum Oldenburg, im Herzogthum Braunschweig, sowie im Gebiete der freien Städte Bremen und Hamburg. 1. Heft. Berlin 1880. Verf. kl. 8. 47 S.
- Mundy, J., und H. Zipperling, Beschreibung der Sanitätszüge des souveränen Malteser-Ritter-Ordens G. v. B. etc. 2. verm. Aufl. Wien 1880. L. W. Seidel & Sohn, gr. 8. 62 S.
- Niedermüller, Dr., Die Leipzig-Dresdener Bahn, ein Werk Friedrich List's. Mit einer Karte. Leipzig 1880. Fr. M. Grunov. 8. 110 S.
- von Nördling, Wilh., Die Alternativ-Trassen der Arlbergbahn. Mit einer Längenprofil-Skizze. Wien 1879. R. v. Waldheim. gr. 8. 48 S.
- von Nördling, Wilh., Die Arlbergbahn und die Frage der Stellung der Techniker im staatlichen und socialen Leben. Reden und Beiträge der Hrn. C. Büchelen, A. Thommen, W. v. Nördling, F. Rziha, W. v. Engerth, F. v. Stockert, A. Friedmann, J. Riedel und M. Könyves-Tóth. Wien, Pest und Leipzig 1880. A. Hartlebens Verlag. gr. 8. 152 S. 3 Mk. 60 Pf.
- Osthoff's technische Reisebücher. Norddeutschland. Unter Mitwirkung vieler Fachgenossen mit specieller Angabe

- der Literatur bearbeitet vom Georg Osthoff, Ingenieur, Stadtbaumeister in Oldenburg. Leipzig 1880. G. Knapp's Verlag. Eleg. geb. kl. 8. 302 S.
- von Pichler, Mor., Der Indicator und sein Diagramm. Handbuch zur Untersuchung der Dampfmaschine. Wien 1880. C. Gerold Sohn. gr. 8. 81 S. und 2 Zeichn. Taf. 3 Mrk.
- Plessner, Ferd., Denkschrift zur Begründung einer normal-spurigen Eisenbahn minderer Ordnung zwischen Meuselwitz und Gera. Gotha 1880. 8. 15. S. nebst 1 Karte.
- Quaglio, Jul., Wassergas als der Brennstoff der Zukunft. Strong's Patent zur Bereitung von Heizgas, in Verbindung mit Lowe's Verfahren für Leuchtgas. Wiesbaden 1880. J. F. Bergmann. gr. 8. 68 S.
- Saalschütz, Dr., Louis, Der belastete Stab unter Einwirkung einer seitlichen Kraft. Auf Grundlage des strengen Ausdrucks für den Krümmungsradius. Mit Holzschnitten und 3 lithogr. Tafeln. Leipzig 1880. B. G. Teubner. 8. 247 S. 9 Mrk.
- Staub, A., Friedrich List. Vortrag, gehalten bei der III. General-Versammlung des Centralverbands Deutscher Industrieller zu Augsburg am 22. September 1879. München 1880. R. Oldenburg. kl. 8. 53 S. Mit 1 Karte und dem Bildn. v. List.
- Steiner, Friedr., Bilder aus der Geschichte des Verkehrs. Die historische Entwicklung der Spurbahn. Eine Festschrift zum fünfzigsten Gedenktage des Sieges Stephenson's bei Rainhill 1829. Mit 33 Abbild. im Texte und 1 Kärtchen. Prag 1880. H. Dominicus.
- von Stockert, Franz, Die Alternativ-Trassen der Arlberg-Bahn und die Broschüre des Hrn. W. v. Nördling, vom Standpunkt eines Experten der Majorität bei der Enquête im Octbr. 1879. Wien 1880. Faesy & Frick. 8. 63 S.
- Die Verwaltung der Eisenbahnen durch die Provinzen. Ein Beitrag zur Lösung der Frage: Wie soll das gesammte Eisenbahnwesen Preussens, welches demnächst in die Hände des Staates übergegangen sein wird, verwaltet werden? Leipzig 1880. Fr. Wilh. Grunow.
- von Weber, M. M., Zur Erinnerung an die fünfzigjährige Gedenkfeier der ersten Locomotiv-Wettfahrten bei Rainhill im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin am 7. Oct. 1879. Einleitende Worte, gesprochen von dem Vorsitzenden Geh. Ober-Reg.-Rath Streckert. Berlin 1879. Jul. Sittenfeld. 8. 23 S.
- Wüst, Dr. Alb. Anleitung zum Gebrauch des Taschen-Rechenschiebers für Techniker. Mit einem Rechenschieber. Halle 1880. Verlag von Ludw. Hochstetter. 1 Mrk. 25 Pf.

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen durch E. Heusinger von Waldegg. Achter Jahrgang. 1881. Nebst einer Beilage, einer Eisenbahn-Uebersichtskarte in 2 Blättern und zahlreichen Holzschnitten. Wiesbaden. J. F. Bergmann. 4 Mark. Mit elegantem Stahlverschluss 4 Mark 60 Pf.

Die umfangreichen Aenderungen und Verbesserungen dieses bekannten Fachkalenders beziehen sich namentlich auf die sehr erweiterten Tabellen über Flach- und Profileisen, Wellenbleche

etc. — Das Capitel »Erdbau« wurde von Herrn Professor Sapper, früher techn. Director der süddeutschen Gesellschaft für Eisenbahnbau, von Neuem bearbeitet und durch zahlreiche Zusätze vermehrt. —

Bei dem Artikel »Preisanalysen« sind die bisher fehlenden Notizen über Zimmerarbeiten aufgenommen worden. — An Stelle des in den letzten Jahrgängen enthaltenen Capitels über eiserne Dächer hat Herr Regier.-Baumeister Wilcke ein neues Capitel über Lehr- und Arbeitsgerüste bearbeitet. — Ferner sind Notizen über den Bau der Strassenbahnen (Tramways) hinzugefügt und die Capitel »Bahnoberbau« und »Notizen aus dem Eisenbahn-Betriebe« umgearbeitet und durch Zusätze vermehrt. —

Die Beilage enthält eine Menge neuer gesetzlicher Bestimmungen über Eisenbahnen, und höchst interessante statistische Notizen über die Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, der schweizerischen Eisenbahnen, der mit Dampfkraft betriebenen Secundärbahnen Deutschlands und Oesterreich-Ungarns, sowie der Strassenbahnen (Tramways), deren Angaben sehr vollständig und nach officiellen Mittheilungen auch sehr zuverlässig sind. Ausserdem sind die Verzeichnisse von Lieferanten von Eisenbahn-Material, eisernen Brücken und eisernen Dächern neu und die übrigen Verzeichnisse von andern Fabriken von Eisenbahn-Gegenständen vervollständigt und berichtigt.

Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure. Herausgegeben von A. Rheinhard. Achter Jahrgang. 1881. Mit zahlreichen Holzschnitten. Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann. 4 Mark.

Auch dieser Kalender wurde durch zahlreiche Verbesserungen und Zusätze den täglichen Anforderungen der Praxis von Jahr zu Jahr mehr angepasst und bietet wie der vorhergehende gegen die übrigen mehr allgemein gehaltenen technischen Kalender den Vortheil, dass beide den Specialbedürfnissen der bezüglichen Techniker mehr entsprechen.

Die Schule für den äussern Eisenbahn-Betrieb. Handbuch für Eisenbahnbeamte und Studierende technischer Anstalten. In Ergänzung ihrer »Schule des Locomotivführers«, Gemein-fasslich bearbeitet von J. Brosius, kgl. Eisenbahn-Betriebs-Maschinenmeister in Hannover und R. Koch, Eisenbahn-Ingenieur in Eisenach. I. Theil. Wiesbaden 1881. Verlag von J. F. Bergmann. Preis 4 Mark.

Die durch ihre »Schule des Locomotivführers« rühmlichst bekannten Verfasser des vorliegenden Werkchens haben sich die Aufgabe gestellt, ein kurzgefasstes leicht verständliches Handbuch über die gesammte niedere Eisenbahn-Technik zu liefern. Der soeben erschienene erste Theil enthält in 4 einleitenden Capiteln von der Zeichenkunde, Arithmetik, Geometrie und Physik nur so viel als den betreffenden Prüfungsvorschriften von einigen im äusseren Eisenbahndienst thätigen Beamten verlangt wird, während das Capitel »Mechanik« nicht nur sämmtliche bei den Eisenbahnen zur Anwendung kommenden mechanischen Anlagen und Hilfsmittel beschreibt und durch die zahlreichen Illustrationen den Leser in den Stand setzt, sich ein selbstständiges Urtheil über die beschriebenen

und über ähnliche Constructionen zu bilden. Hierauf folgt in der zweiten Abtheilung die Beschreibung der Locomotive, dieselbe im Betrieb, deren Leistungsfähigkeit und Materialien.

Die Construction der Locomotive wurde nur so weit behandelt, als ihre Kenntniss für die Maschinen- und Betriebs-Controleure, Stations-Beamten, Zugführer, Oberschaffner etc. nothwendig ist, »da die Schule des Locomotivführers« dem eigentlichen Maschinenbeamten genügende Belehrung bietet. Besondere Aufmerksamkeit ist dabei den Capiteln über Vorkommnisse im Locomotivbetrieb, über Leistungen der Locomotiven und Verbrauch derselben an Materialien gewidmet. —

Der zweite Theil dieses empfehlenswerthen klar und fasslich geschriebenen Werkchens soll Bau und Einrichtung der Eisenbahnwagen, Eisenbahn-Unter- und Oberbau, Signalwesen, Transportwesen, Eisenbahnrettungswesen ausführlich behandeln.

Baustatistik einer ausgeführten Eisenbahn. Von A. v. Kaven, Director der technischen Hochschule in Aachen. Mit einem Atlas von 16 Tafeln. Aachen 1880. Verlag von J. A. Mayer.

Als VII. Heft seiner bekannten Vorträge über Eisenbahnbau an der königl. technischen Hochschule zu Aachen bringt v. Kaven einen Auszug des von W. v. Nördling veröffentlichten statistischen Berichts über die Ausführung einer Section der Eisenbahnlinie von Arvant bis zum Lotflusse, um denselben seinen Zuhörern als Muster einer Baustatistik und Baubeschreibung einer Eisenbahn vorzulegen.

Der Text, dem ein Atlas mit Querprofilen und mit Zeichnungen von Stütz- und Futtermauern, von Steinsätzen, Durchlässen, Brücken, Viaducten, Tunnels etc. beigegeben ist, bringt statistische Mittheilungen über die Concessionirung und Tracirung der Bahn, eine Beschreibung der definitiven Trace mit Bauwerken, Bahnhöfen, Curven und Neigungen und Nachrichten über den Bestand des technischen Personals, über die Dauer der Arbeiten und über die ausgetragenen Prozesse. Es werden Mittheilungen über die Terrainwerbungen und deren Kosten, über die Ausführung und die Kosten der Erdarbeiten und Kunstbauten, der Futter-, Stütz- und Trockenmauern, der Tunnels, des Oberbaues, der Stationen und ihrer Bauten, der Wegübergänge, der Wärterhäuser und der Einfriedigungen und Telegraphen gemacht, und zum Schluss ist eine allgemeine Uebersicht der Kosten gegeben.

Wir meinen, dass der rühmlichst bekannte Verfasser mit seiner neuesten Arbeit seinen Zuhörern einen wesentlichen Dienst erwiesen hat und dass dieselbe den Eisenbahn-Directionen Deutschland's Anregung geben müsste, in der Folge eine Beschreibung ihrer Bauten in ähnlicher zusammenhängender und übersichtlicher Weise zu veröffentlichen, um so werthvolles Material auch Andern nutzbringend zugänglich zu machen. Dann auch würden die Bemühungen des Verbands deutscher Arch.- und Ing.-Vereine um die Baustatistik von erheblicherem Nutzen sein, als die geplanten Tabellen ihn stiften können.

Diese siebente wiederum vorzügliche Arbeit von Kaven's ist in der deutschen Literatur die erste dieser Art und wird schon deshalb als Muster viel gebraucht werden und sicherlich grossen Nutzen stiften.

Oldenburg, 7. Oct. 1880.

Georg Osthoff.

Canäle und Eisenbahnen in ihrer wirthschaftlichen Bedeutung, von Carl Heuser, Regierungsbaumeister. Berlin 1880. Verlag von Julius Springer.

Wie der Verfasser in seinem Vorworte bemerkt, hat die Lectüre des Werkes: »Studien über Bau und Betriebsweise eines deutschen Canalnetzes von Ewald Bellingrath« zu vorliegender, vier Druckbogen starken Broschüre den nächsten Anstoss gegeben. Ausserdem ist dieselbe veranlasst durch die eigenthümliche Erscheinung, dass bei der Discussion der hochwichtigen Frage nach dem Werthe eines Canalnetzes im Vergleiche zu concurrirenden Eisenbahnlinien in den Augen der Meisten und namentlich in denjenigen fast aller bei der Sache interessirter Laien als feststehende Thatsache gilt, dass Canäle grössere Massentransporte ermöglichen und billigere Tarife gewähren können, als Eisenbahnen.

Bei der Prüfung auf die Stichhaltigkeit dieser und der ferneren Behauptung, dass andere Länder, wie z. B. England, ihre hohe industrielle und commerzielle Blüthe in erster Linie ihrem Canalnetze zu verdanken haben, weist der Verfasser zunächst nach, dass dem in England vorhandenen Canalnetze seit Erbauung der Eisenbahnen nur ein Einfluss von verhältnissmässig untergeordneter Bedeutung bezüglich seines Vorsprunges in commerzieller Beziehung vor unserem Vaterlande zufällt.

Die Hinfälligkeit der Meinung eines grossen Theils des Publicums, dass unsere Eisenbahnen den Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit nahe sind, ergiebt sich dem Verfasser aus der Thatsache, dass ein jährliches Transportquantum von 1 $\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen, wie es von der Mehrzahl der für Deutschland projectirten Canäle kaum erreicht werden dürfte, schon durch 9 bis 12 tägliche Züge mit 35 bis 50 vollbeladenen Wagen (je zu 10 Tonnen Tragfähigkeit) bewältigt werden kann. Diese Zahl der Güterzüge bleibt aber erheblich hinter der Frequenz vieler deutscher und noch mehr hinter der vieler englischer Bahnen zurück. Die Schwierigkeiten bei der Einlegung neuer Züge bestehen übrigens weit mehr in den grossen Unterschieden der Fahrgeschwindigkeit, als in der Zahl der bereits vorhandenen Züge; also in dem Umstande, dass die Eisenbahnen zugleich den Personenverkehr vermitteln.

Bei der Frage, ob ein Canal vortheilhafter zu transportiren im Stande ist als eine Eisenbahn, fällt zu Ungunsten der ersteren schwer die Langsamkeit des Transportes, der überdies zur Nachtzeit weit mehr gehemmt ist als jener, und der durch den Winter gänzlich unterbrochen wird, ins Gewicht.

Die Selbstkosten des Transportes auf Eisenbahnen von Steinkohlen und anderen Gütern, welche bei der Concurrenz der Bahnen und Canäle hauptsächlich in Frage kommen, werden nach dem Verfasser vielfach überschätzt, und fallen bei einer angemessenen Amortisation und Verzinsung des Anlagekapitals meist niedriger aus als auf Canälen, wenn nur solche Ausgaben berücksichtigt werden, welche die betreffende Güterklasse hauptsächlich verursacht.

Nach einer Zusammenstellung der Selbsttransportkosten auf Canälen und Eisenbahnen kommt der Verfasser zu dem Resultate, dass die letzteren im Allgemeinen billiger arbeiten bei Transportquantitäten bis zu 1 $\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen pro Jahr, dass sie aber ersteren nachstehen, wenn das jährliche Transport-

quantum auf 2 Millionen und mehr Tonnen steigt. Ausser diesen Selbstkosten ist aber bei einem Vergleiche der Concurrenzfähigkeit beider noch zu berücksichtigen, dass der Nutzen der Canäle mit dem Transporte der Massengüter weit mehr erschöpft ist, als das mit den Eisenbahnen der Fall ist.

Wenngleich die vorliegende Arbeit durch die Vermeidung schwieriger Rechnungen vorzugsweise geeignet ist, die Ansichten des grossen Publicums über die vorliegende Frage zu klären, so dürfte sie doch auch von keinem Fachmanne ohne Befriedigung aus der Hand gelegt werden. Sie darf aus diesem Grunde allen denen, welche sich für die Frage interessiren, dringend empfohlen werden.

R. Koch.

Das Eisenbahn-Maschinenwesen. Lehrbuch des Maschinen- und Werkstättenwesens. Dritte Abtheilung: Werkstättenanlagen; von Richard Koch. Verlag von J. F. Bergmann in Wiesbaden. Preis M. 5,40.

Die dritte und letzte Abtheilung dieses Werkes, dessen beide ersten Abtheilungen bereits von uns besprochen wurden, behandelt die Werkstättenanlagen und die in diesen auszuführenden Arbeiten, ferner die Stellung und die Functionen der Werkstättenbeamten und schliesst mit einem leicht verständlichen und sicher auch manchem älteren Eisenbahnbeamten willkommenen Umriss der Buchführung für Eisenbahnen.

Während für den Bautechniker die Capitel über die den praktischen Bedürfnissen am meisten entsprechenden Anordnungen und Einrichtungen der Werkstätten, über die erforderliche Ausdehnung und die zweckmässigste Vertheilung der Haupt-, Neben- und Filial-Werkstätten über die ganze Bahn von besonderem Werthe sind, nehmen die Capitel bezüglich der Vertheilung und der erforderlichen Zahl der Werkzeugmaschinen das Interesse des Maschinentechnikers namentlich insofern in Anspruch, als sie klar legen, wie der Bedarf sich mit den wechselnden Betriebsbedingungen ändert, welche Rück-

sichten also zu nehmen sind, wenn der Bedarf nach der Ausstattung bereits bestehender Bahnen bemessen werden soll.

Die Combinirung der Weichen und Signale wird zunächst mit Hilfe eines einfachen Beispiels — Abzweigung einer doppelgleisigen Bahn von einer ebenfalls doppelgleisigen Linie auf freier Strecke — gezeigt.

Nach Aufsuchung aller Bedingungen, welche in dem Falle zu erfüllen, und den praktischen Schwierigkeiten, welche zu überwinden sind, baut der Autor aus diesen die betreffenden einfachen Apparate zusammen und verschafft dem Leser ein sichereres Verständniss für diese schwierigen Fragen, als aus Büchern zu erlangen ist, welche meist Beschreibungen complicirter Apparate und ausgedehnter Anlagen bringen, deren Zweck dem Anfänger nicht immer überall klar wird. Nach Durchführung obigen Beispiels kommen die gebräuchlichsten Systeme der Weichen- und Signal-Combinations zur Besprechung.

Das jetzt vollständig vorliegende Werk dürfte das erste in Deutschland sein, welches das ganze Eisenbahn-Maschinenwesen in allen seinen Theilen einheitlich behandelt. Der Verfasser hat es verstanden, den Werth eines engen Zusammengehens von Theorie und Praxis nachzuweisen und zu zeigen, wie erstere auch für solche Aufgaben nutzbar gemacht werden kann, deren Lösung bisher kaum versucht sein dürfte. Seine langjährigen praktischen Erfahrungen schützen ihn dabei vor allen für die Praxis nutzlosen Rechnungen.

Wir glauben überzeugt sein zu dürfen, dass weder der Theoretiker noch der Praktiker, weder der Eisenbahnbau- noch der Eisenbahn-Maschinentechniker und auch nicht der Verwaltungsbeamte das in allen seinen Abtheilungen nahezu 43 Druckbogen starke und mit 98 Figuren ausgestattete Werk ohne Befriedigung und reichliche Belehrung aus der Hand legen werden.

R.

Vereinsangelegenheiten.

Bekanntmachung.

Unser Preisausschreiben vom 7. Januar cr. wird hiermit durch folgende Zusatzbestimmung vervollständigt:
»Werden in einzelnen der drei Gruppen A, B und C keine Erfindungen oder Verbesserungen zur Prämiiung angemeldet, welchen der erste oder der zweite Preis zuerkannt werden kann, so bleibt der Prüfungs-Commission überlassen, die Summe des ersten bezw. zweiten Preises innerhalb derselben Gruppe derartig in weitere Theile zu zerlegen, dass mehrere zweite oder dritte Preise gewährt werden.«

Die geschäftsführende Direction des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Fournier.

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Die elektrischen Telegraphen,

das

Telephon und Mikrophon.

Populäre Darstellung ihrer Geschichte, ihrer Einrichtung und ihres Betriebes, nebst vorangehender Belehrung über Erregung, Leitung und Geschwindigkeit des elektrischen Stromes und einem besonderen Kapitel über

Anlage von Haus- und Feuerwehrtelographen.

Für angehende Telegraphisten, Post- und Eisenbahnbeamte.

Dritte Auflage

von Dr. D. Lardner's „populärer Lehre von den Telegraphen“ in vollständiger Neubearbeitung herausgegeben von

Dr. F. Binder.

Mit 116 Abbildungen.

1880. gr. 8. Geh. 6 Mrk.

Vorräthig in allen Buchhandlungen.

Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Werkzeuge und Maschinen

zur

Holz-Bearbeitung,

deren Construction, Behandlung und Leistungsfähigkeit.

Ein Hand- und Lehrbuch für Holz-Industrielle, Maschinen-Ingenieure und Forstleute von

Professor W. F. Exner.

In drei reich illustrierten Bänden.

II. Band:

Handsägen und Sägemaschinen.

Dynamischer Theil.

Mit einem Atlas von 7 Foliotafeln.

1881. gr. 8. Geh. 4 Mrk.

Vorräthig in allen Buchhandlungen.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.
Durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Die
Eigenschaften

von
EISEN UND STAHL

Mittheilungen

über die auf Veranlassung der technischen Commission des Vereins
Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen
angestellten

Versuche

nebst Entwürfen zu den Bedingungen für die Lieferung von Schienen,
Achsen und Bandagen.

Mit 10 lithographirten Tafeln. Preis 16 Mark.

Zugleich Supplementband VII des Organs für die Fortschritte
des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung.

Ohne Zweifel wird dieses Werk bahnbrechend für die bestimmte
staatlich anerkannte Classification für Eisen und Stahl eintreten, wie
auch alle Behörden und Techniker, welche Massen von Eisen und Stahl
verwenden, und ebenso die fabricirenden Hüttenwerke und deren Techniker
die Eigenschaften dieser Materialien aus demselben am besten
studiren können. H. v. W.

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

Statistik über die Dauer der Schienen auf den
Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Im Auf-
trage der geschäftsführenden Direction des Vereins bearbeitet von
F. Kiepenheuer. Quart. Geheftet. Preis 8 Mark.

Soeben erschien:

General-Karte
der
Gotthard-Bahn

nebst
Längenprofilen.

↔ **Zweite Auflage.** ↔

Project von 1879
7 Blatt.

Maasstab der Generalkarte 1:100,000.

Maasstab der Längenprofile:
für die Längen 1:100,000, für die Höhen 1:5000.

≡ Preis 8 Mark. ≡

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Verlag von Orell, Füssli & Co.
Technische Buchhandlung in Zürich.

Wichtige technische Novität.

Die Strassenbahnen,

deren Anlage und Betrieb, einschliesslich einer fasslichen Geschichte der
bedeutendsten Systeme etc. von D. K. Clark.

Autorisirte deutsche Ausgabe von W. H. UHLAND.

Preis 30 Mark.

Eine zeitgemässe und gediegene deutsche Bearbeitung des renommirten englischen
Werkes, jedoch viel weiter reichend als dieses und die wichtigsten Strassenbahnen
Englands, Deutschlands, Oesterreichs, Frankreichs, Nordamerikas etc. in grosser
Ausführlichkeit umfassend. Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

LEIPZIG.

Baumgärtner's Buchhandlung.

Die
Polytechnische Buchhandlung
A. Seydel in Berlin W

Wilhelmstrasse No. 57/58 (Eckhaus der Leipziger Strasse)

gegründet im Jahre 1873,

prämiirt auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung im Jahre 1879,
empfiehlt hiermit

ihr grosses Bücher-Lager der gesammten technischen Lite-
ratur und bittet zu beachten, dass sämtliche Haupt- und Special-
Werke aus dem Gesamtgebiete des Strassen-, Brücken- und
Wasserbaues stets vorrätzig sind, solche mithin sofort geliefert
werden können.

Im eigenen Verlage sind erschienen:

**Büte, Th., Resultate von Versuchen über die Widerstandsfähig-
keit von Radreifenbefestigungen an den Rädern der Eisen-
bahnfahrzeuge.** 20 Seiten in Folio mit zahlreichen Abbild. in
Holzschn. u. 1 lith. Tafel. 1880. 2 Mark 50 Pf.

**Fischer-Dick, über die Entwicklung des Oberbaues bei Stras-
sen-Eisenbahnen.** 31 Seiten Text in 8^o mit 67 Abb. auf 10 gr.
lith. Taf. 1880. 3 Mark.

**Fuchs, Beitrag zur billigen Gestaltung des Baues und Betriebes
normalspuriger Bahnen von untergeordneter Bedeutung.**
M. 27 Abb. auf 5 lith. Taf. 1880. 2 Mark.

**Haesecke, E., theoretisch praktische Abhandlung über Ventila-
tion in Verbindung mit Heizung.** M. 22 Abb. im Text u. 3
autogr. Taf. 1877. 2 Mark 50 Pf.

**Hostmann, W., Die Vorzüge und Nachteile der Schmalspur-
bahnen, insbesondere der schmalspurigen Strassen-Bahnen, gegen-
über den normalspurigen Secundär-Bahnen.** Mit 4 lith. Taf. 1880.
1 Mark 50 Pf.

**Kessler, C., Die Radreifen-Befestigungen bei Eisenbahnwagen-
Rädern, behufs Sicherung gegen das Abspringen der Reifen bei
eintretendem Bruche. Eine Sammlung patentirter Constructionen.**
321 Abb. 1880. 10 Mark.

**Müller, H., elementares Handbuch der Festigkeitslehre mit
besonderer Anwendung auf die statische Berechnung der Eisen-
Constructionen des Hochbaues.** M. 278 Abb. im Text u. 4 lith. Taf.
1875. Geh. 6 Mark, eleg. in Halbfranz gebd. 7 Mark 50 Pf.

**zur Nieden, Dr. Jul., der Bau der Strassen u. Eisenbahnen
einschliesslich der für den Betrieb der Eisenbahnen erforderlichen
Einrichtungen mit besonderer Berücksichtigung der bestehenden
Gesetze, Reglements, Instruktionen etc.** M. 540 Abb. im Text u.
4 lith. Taf. 1877. Geh. 10 Mark, eleg. in Halbfr gebd. 11 Mark 75 Pf.

**Plessner, F., Die Dampf-Strassenbahn von Eisenberg nach
Crossen; ihre Bau- und Betriebs-Formen und Rathschläge für die
Herstellung ähnlicher Local-Bahnen.** M. 4 Taf. 1880. 2 Mark.

**Schattenbrand, C., der Pulsometer oder die Dampf-Vacuum-
Pumpe. Erfindung, Beschreibung versch. Constr. etc.** M. 2 lith.
Taf. 1877. 3 Mark.

Bei Franco-Einsendung des Betrages durch Post-Anweisung
oder in Briefmarken an die Unterzeichnete wird Gewünschtes
nach allen Orten des Weltpostvereins franco gesandt.

Polytechnische Buchhandlung **A. Seydel,**
Berlin W., Wilhelmstrasse 57/58.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Der eiserne Oberbau — System Hilf —

für
Eisenbahn-Geleise.

Technisch und finanziell eingehend erörtert

von

M. Hilf,

Geh. Regierungsrath.

Mit 6 Tafeln, Zeichnungen im Text und 2 Tabellen.

Preis: 4 Mark.

Verlag von J. F. Bergmann in Wiesbaden.

Kalender für Eisenbahn-Techniker.

Bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen durch

E. Heusinger von Waldegg,

Oberingenieur in Hannover und Redacteur des technischen Organs des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Achter Jahrgang 1881.

Mit zahlreichen Holzschnitten, einer grossen Eisenbahnkarte in Farbendruck, zwei Specialkärtchen, einem Schreibkalender, Skizzirpapier
und anderen Beilagen mehr.

Portefeuille-Einband in Leder, sehr elegant und solide, nebst gehefteter Beilage. Preis: M. 4. —, mit Stahl-Verschluss M. 4. 60 Pf.