

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIX. Band.

4. Heft. 1882.

Tenderlocomotive für Personenzüge der Prag-Duxer Eisenbahn.

Mitgetheilt von Rudolf Graf Czernin in Prag.

(Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. XVIII.)

Von den in Frage kommenden Locomotiven, welche auf Anregung des Herrn Oberingenieurs Lampa, Chef des Maschinenwesens der Prag-Duxer Eisenbahn, zur Verwendung gelangten, und durch die Maschinenbau-Actiengesellschaft Wiener-Neustadt, vormals Sigl, ausgeführt wurden, sind mit 15. Mai 1881 vorläufig zwei Stück dem regelmässigen Betriebe der Personenzüge auf genannter Bahn übergeben worden. Die Construction derselben ist in mancher Hinsicht bemerkenswerth und weicht wesentlich von den für ähnliche Betriebsverhältnisse bisher in Oesterreich geltenden Formen ab, so dass eine eingehendere Besprechung dieser Maschine von allgemeinem Interesse sein dürfte.

Der Beschreibung der Locomotive möge eine kurze Darstellung der Voraussetzungen, auf Grund deren diese neue Type entworfen wurde, vorausgeschickt werden. Die Prag-Duxer Bahn besitzt auf ihrer 143 Kilom. langen Strecke von Prag bis Klostergrab zahlreiche Curven bis zu 300^m Radius in freier Bahn und sehr ungünstige, häufig wechselnde Neigungsverhältnisse mit wenigen Horizontalen und anhaltenden Steigungen bis 1:60. Der Personenverkehr bewegt sich in ziemlich mässigen Grenzen, und es wird demselben durch tägliche zwei Personenzüge in beiden Richtungen entsprochen, welche in der Regel 50 Tonnen Bruttobelastung nicht überschreiten. Der Betrieb dieser leichten Züge wurde bis vor Kurzem stets mit den gewöhnlichen Güterzugslocomotiven versehen, welche bei der Prag-Duxer Bahn durch eine dreiachsig gekuppelte Type mit Schlepptender von 147,5^{qm} Heizfläche und 36 Tonnen Adhäsionsgewicht repräsentirt werden. Die, wie in der Folge des Näheren untersucht werden soll, berechnete Erwägung, dass durch die Beförderung schwacher Züge mittelst übermässig schwerer und hierzu speciell ungeeigneter Maschinen das ökonomische Interesse der Bahn keineswegs gefördert werde, gab den Anstoss zur Beschaffung der neuen Type.

Die vorliegenden Locomotiven sind als Tendermaschinen construirt und besitzen zwei gekuppelte Achsen. Der Kessel hat 48,6^{qm} Heizfläche, welche sich auf 3,9^{qm} directe und 44,7^{qm} indirecte vertheilt, 1^{qm} Rostfläche und eine effective

Dampfspannung von 10 Atm. Der Diameter des Cylinderkessels beträgt 0,950^m; derselbe enthält 97 Stück eiserne Heizröhren von 3,2^m Länge und 46^{mm} äusserem Durchmesser. Die Cylinder besitzen 480^{mm} Hub bei 320^{mm} Durchmesser und sind ausserhalb der Rahmen, letztere hingegen innerhalb der Radebene gelagert. Der Durchmesser der Räder beträgt 1,110^m und die Länge der Radbasis 2,6^m. Hierbei wurde die Hinterachse unter dem vorderen Theile des Aschenkastens disponirt. Es ergibt sich die sehr günstige Bleuelstangenlänge von 2,400^m, indem die Hinterachse Triebachse ist. Letztere trägt auch auf einer Gegenkurbel die Excenter zu der aussen liegenden Allan'schen Steuerung, die mit einem einfachen Hebel bedient wird. Die Schieberkasten befinden sich oberhalb der Cylinder.

Die Munitionsräume sind in folgender Weise vertheilt: Zu beiden Seiten des Langkessels ist oberhalb des Rahmens je ein Wasserkasten von parallelepipedischer Gestalt angeordnet. Der Inhalt beider Reservoirs zusammen beträgt 3 Cbkm., und ist der Wasserstand an einem auf der Aussenseite befindlichen, durch eine Messinghülse geschützten Wasserstandsglase direct abzulesen. Die Kohle wird in drei Behältern mitgeführt, von denen zwei die rückwärtigen Ecken des Führerstandes ausfüllen, der dritte vor dem Stande des Heizers zur Seite der Feuerbüchse liegt. Die Kohle wird durch an der tiefsten Stelle der Kastenwände angebrachte vertikale Schieber entnommen. Der Gesamtinhalt der Kohlenräume beträgt 2 Cbkm., was circa 1500 Kilogr. Braunkohle entspricht. Symmetrisch mit dem vorderen Kohlenkasten, aber von geringerer Ausdehnung, um den Führer in seiner freien Bewegung nicht zu hindern, ist rechts von der Feuerbüchse ein verschliessbarer Schrank angebracht, der zur Verwahrung der nothwendigen Utensilien dient. Der ganze Führerstand ist überdacht und vorn wie rückwärts mit bequemen Fenstern versehen.

In Folge der ausschliesslichen Verwendung von Braunkohlen war die Anbringung eines Klein'schen Funkenfängers erforderlich.

Um noch auf die Details der Construction zu kommen, ist namentlich die Art der Einführung des Speisewassers in

den Kessel bemerkenswerth. Von den zwei beiderseitig unter dem Führerstande gelegenen Injecteuren führen die Druckrohre zur Füllschale, welche sich durch ein vertikales Rohr nach einer tief gelegenen Stelle des Kesselinneren fortsetzt. — Es sind zwei Sicherheitsventile vorhanden, das eine am Dom, das andere auf der Feuerbüchse. Der Sandkasten ist in Domform auf dem Kessel angeordnet. Die Maschine ist mit einer gewöhnlichen Spindelbremse, ausserdem aber noch mit einer vollständig armirten Smith-Hardy'schen Vacuumbremse versehen, welche auf beide Räderpaare wirkt und gegen den Zug die nöthigen Kuppelungstheile besitzt.

Die grösste Länge der Maschine ist 7,920^m, die grösste Breite 2,970^m und die Schornsteinhöhe 3,9^m. Das Leergewicht beträgt 18,5 Tonnen, in vollkommen ausgerüstetem Zustande wiegt die Maschine 24,5 Tonnen, von denen 12,5 auf die erste und 12 auf die zweite Achse entfallen.

Was nun die Leistungsverhältnisse dieser Type betrifft, so haben sich folgende Resultate ergeben: Bei ganz geöffnetem Regulator und 50 % Füllung belief sich der stündliche Verbrauch auf 517 Kilogr. Braunkohle und 1500 Kilogr. Wasser, was einer 2,9fachen Verdampfung gleichkommt. Ebenso verhielt sich der Brennstoff- und Wasserverbrauch pro Pferdekraft und Stunde, nämlich 3,97 Kilogr. Kohle und 11,5 Kilogr. Wasser. Andererseits betrug die Wasserverdampfung pro \square m Heizfläche und Stunde 30 Kilogr., so dass auf eine Pferdekraft 0,383 \square m Heizfläche entfallen. Der grösste Effect betrug 157 Pferdekraft. Es wurde der Construction die Anforderung zu Grunde gelegt, auf 1:60 Steigung 70 Tonnen (excl. Locomotive) mit 15 Kilom. Geschwindigkeit zu befördern. Dieses Programm wird durch die Maschinen vollkommen erreicht: sie pflegen die gewöhnlich nur 50 Tonnen schweren Züge auf der genannten Steigung mit 30—40 Kilom. Geschwindigkeit zu befördern. Hierbei muss bemerkt werden, dass die Dampfproduction trotz der im Verhältniss zu den Cylindern sehr mässigen Heizfläche vollkommen entsprechend ist. Es hat sich in dieser Hinsicht durchaus keine Schwierigkeit ergeben, ja die Anwendung des verstellbaren Blasrohres ist sogar derart überflüssig geworden, dass die fixe Einrichtung der Exhaustion beabsichtigt wird. Diese Thatfachen illustriren in eclatanter Weise den Satz, dass es für die Beurtheilung der Leistungsfähigkeit eines Kessels viel weniger auf die absolute Grösse der Heizfläche, als auf den relativen Werth derselben und die Grösse der Rostfläche ankomme. Wird die Heizfläche über eine gewisse Grenze hinaus durch übermässe Ausdehnung der Rohrlänge vergrössert, so wird dieser Ueberschuss in Folge seiner minimalen Verdampfungsfähigkeit die mittlere Productionskraft des ganzen Kessels herabdrücken, und dieses Verhältniss wird sich durch eine zu kleine Rostanlage noch verschlechtern. Andererseits muss eine bedeutende directe und durch die möglichste Vielzahl kurzer Rohre zur intensivsten Wirkung gesteigerte indirecte Heizfläche, im Verein mit grosser Ausdehnung des Rostes, die höchste Productionskraft pro Einheit Heizfläche bedingen.

Während in den geschilderten Locomotiven die Dampfzeugung anstandslos vor sich geht, lässt sie, um ein Beispiel zu nennen, bei den Personenmaschinen einer benachbarten Bahn

oft viel zu wünschen übrig, und kann von der Handhabung des Conus, wohl in Folge der langen Rohre, nur bei den leichtesten Zügen abgesehen werden. Und dennoch besitzen diese Maschinen bei 410^{mm} Cylinderdurchmesser und 632^{mm} Hub 127 \square m Heizfläche, während letztere, verglichen mit der Prag-Duxer Maschine, im Verhältniss des Cylindervolumens bloss 104,9 \square m zu betragen brauchte. Allerdings müsste aber in demselben Verhältniss die Rostfläche, statt wie thatsächlich 1,69 \square m, vielmehr 2,16 \square m und die directe Heizfläche statt 7,2 \square m, 8,4 \square m betragen. Das Verhältniss der directen zur indirecten Heizfläche ist bei der angeführten Maschine 1:16,9, gegenüber 1:11,4 bei dem Kessel der Prag-Duxer Maschine, das Verhältniss der Rost- zur Gesamtheizfläche 1:752, gegenüber 1:48,6 bei der letzteren. Wären bei der Prag-Duxer Maschine die Verhältnisse des oben angeführten Kessels nachgeahmt worden, so hätte die Gesamtheizfläche statt 48,6 \square m, 58,7 \square m, die directe Heizfläche statt 3,9 \square m aber bloss 3,3 \square m und die Rostfläche statt 1 \square m, 0,781 \square m betragen müssen; — es wäre aber zugleich eine so günstige Dampferzeugung, wie sie gegenwärtig in dem kleinen, aber eine intensive Wirkung bietenden Kessel stattfindet, schwerlich zu erwarten gewesen.

Es ist des Näheren auf diese Umstände eingegangen worden, weil man sich dermalen in Oesterreich noch allzu häufig von einer rationellen Anordnung der Heizfläche entfernt, und namentlich die absolute Grösse derselben sehr oft zum Nachtheil einer wirklich günstigen Dampferzeugung durch allzu lange Rohre in ein unrichtiges Verhältniss gebracht, und somit übertrieben wird. Der Kessel der Tenderlocomotive für die Prag-Duxer Bahn mag hingegen auch für grössere Verhältnisse als nachahmenswerth gelten.

Die Verwendung dieser Maschinen lässt sich für die vorliegenden Verhältnisse als ein grosser Fortschritt bezeichnen. Untersuchen wir in Kürze den Unterschied zwischen der früheren und der heutigen Beförderungsart der Personenzüge auf der Prag-Duxer Bahn. Früher diente diesem Zwecke, wie bereits angedeutet, die einzig bestehende Type der Gesellschaft, eine dreiachsige Güterlocomotive mit voller Adhäsion und Schlepptender, die, wenn sie schon den Vorzug hoher Leistungsfähigkeit besitzt, doch unter allen Umständen, ganz besonders aber für den Betrieb von Personenzügen, grosse Uebelstände aufweist. Es ist klar, wie unrationell es ist, für Züge von 50 Tonnen Belastung eine Maschine mit 147,5 \square m Heizfläche und 36 Tonnen Adhäsionsgewicht zu verwenden, die auf 1:60 Steigung eine Leistungsfähigkeit von 240 Tonnen besitzt. Das Mitschleppen eines Tenders vom halben Gewichte des ganzen Zuges wird überdies, namentlich auf der Steigung, wesentlich beitragen, die relativen Zugförderungskosten in das denkbar ungünstigste Verhältniss zu setzen. Steht es fest, dass die ökonomische Ausnutzung der Locomotive nur bei einem hohen Leistungsgrade erfolgt, so ist die Verwendung schwerer Maschinen für ganz leichte Züge vom Standpunkte der Bahn-Oekonomie unbedingt zu verwerfen. Betrifft dies einerseits die Ausnutzung der Maschine, so ist andererseits für die Bahnerhaltung das Befahren der Strecke, namentlich wenn sie zu Zeiten nicht gehörig consolidirt ist, mit schweren und unruhig laufenden Maschinen immer ein Nachtheil, der es allein em-

pfiehlt, insoweit sie den gegebenen Verhältnissen genügen, leichte Locomotiven zu verwenden. Die gedachten Sechskuppler machen ferner durch ihre Construction die Anwendung einer dem Personenbetriebe entsprechenden Geschwindigkeit unmöglich, oder lässt sich dieselbe doch wenigstens nur auf Kosten der Sicherheit und der Oekonomie erzielen. In Folge des kurzen Radstandes und der grossen, überhängenden Feuerkiste ist ihnen ein überaus unruhiger Gang eigen, und es tragen bei grösserer Geschwindigkeit die durch die Aussenrahmen bedingte, weit aussen liegende Cylinderachse, die geringe Radhöhe und die Kürze der Bleuelstangen wesentlich zu demselben bei. Will man unter solchen Umständen die Personenzüge mit einer grösseren, als der Güterzugs-Geschwindigkeit befördern, so wird sich zum mindesten eine bedeutende Abnutzung der Radreifen und eine gesteigerte Inanspruchnahme des Oberbaues fühlbar machen.

Dem steht nun die Verwendung der neuen Tenderlocomotiven im vortheilhaftesten Lichte gegenüber. Da sie der zu erstrebenden Leistungsfähigkeit gerade angepasst sind, gestatten sie eine hohe Ausnutzung, die sich namentlich durch Ersparnisse im Brennstoffverbrauche bei gleicher Leistung wie früher kundgeben wird. Indem sie um ein Drittel leichter sind, als die früheren Sechskuppler, entfällt neben dem Mehrgewichte der letzteren überdies auch das Gewicht des Tenders, welcher Umstand, da letzterer mindestens ein Drittel der ganzen Zugbelastung repräsentirt, auf 1:60 Steigung nicht hoch genug angeschlagen werden kann. Hierbei ergibt sich aus der Unterbringung der Vorräthe an Wasser und Kohle auf der Locomotive selbst zwar der Vortheil, dass die an sich sehr leicht construirte Maschine an Adhäsion gewinnt, keineswegs aber einer jener Uebelstände, welche dieser Anordnung so gern vorgeworfen werden. Dass derselben zu Liebe die Dimensionen des Kessels nicht unter Gebühr beschränkt werden mussten, ergibt sich aus der schon berührten Thatsache, dass die Dampfproduction eine durchaus entsprechende ist. Da ferner die Wasserkästen auf den Rahmen gelagert sind, und der Raum unter dem Kessel frei bleibt, ist der Zugang zum Mechanismus und den Achsen unbehindert. Dass je nach der Erschöpfung der Vorräthe die Adhäsionslast wechselt, kommt nicht stark in Betracht, weil jene nicht sehr bedeutend, und bei der Erneuerung niemals ganz verbraucht sind. Im vorliegenden Falle gestaltet sich die wechselnde Adhäsionslast für die Niveauverhältnisse der Bahn sogar günstig, indem die grösste Achsenbelastung in Folge der erneuerten Vorräthe gerade in die Steigungen fällt, während die aus dem Materialverbrauche folgende Gewichtsreducirung den Gefällstrecken zu Gute kommt. Die mitgeführten Vorräthe sind für die Bedürfnisse der Maschine vollkommen genügend. Auf der 126 Kilom. langen Strecke Prag-Brüx wird in den Stationen Laun und Schlan Wasser und Kohle gefasst. Die Behälter nehmen zwar das zur ganzen Fahrt nothwendige Kohlenquantum auf, die Vorsicht macht jedoch die Nachfassung, besonders in Schlan, räthlich. Die Wasserbehälter enthalten nicht die zur Fahrt erforderliche Wassermenge, und ist in beiden Stationen die Nachfassung unbedingt nöthig. Es werden während einer Fahrt im Ganzen 1,3 Cbkm. mehr Wasser verbraucht, als die Behälter aufnehmen. Die geringen Nachfassungen erfordern aber sehr wenig

Zeit, und wird der Aufenthalt von 5 Minuten mehr zur Abschmierung und Herausnahme der Rückfälle aus dem Aschen- und Rauchkasten benöthigt.

Es bleibt noch zu erwähnen, dass die neuen Tendermaschinen sich in ungleich höherem Grade zur Anwendung einer gesteigerten Fahrgeschwindigkeit eignen, als die früheren Sechskuppler. Seit Einführung derselben ist thatsächlich auch die Fahrzeit der Personenzüge gegen früher um $\frac{3}{4}$ Stunden verkürzt worden, und es beträgt die effective Geschwindigkeit gegenwärtig 31 Kilom. per Stunde. Die Länge der Radbasis ist, obzwar an sich gering, doch der Ausdehnung des die grössten Gewichtsmassen concentrirenden Maschinenkörpers ziemlich entsprechend, die Feuerkiste theilweise unterstützt, und damit das überhängende Gewicht beschränkt. Durch das Näherrücken der Cylinderachsen wird den horizontalen, und durch die sehr günstige Bleuelstangenlänge den vertikalen störenden Kräften einigermaassen begegnet. Der mässige Kolbenhub gestattet den niederen Rädern eine hohe Umdrehungszahl, ohne die Kolbengeschwindigkeit über Gebühr zu steigern. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 50 Kilom. per Stunde, welche 240 Radumdrehungen in der Minute erfordert, beträgt die Kolbengeschwindigkeit blos 230,4^m. Die Maschinen laufen auf den günstigen Strecken der Bahn regelmässig mit 45 bis 50 Kilom. und erweisen sich hierbei, was ihre Stabilität betrifft, den Anforderungen durchaus entsprechend. Allerdings dürfen letztere nicht zu hoch gespannt werden, und es lässt sich billig nicht erwarten, dass diese Type mit noch höherer Fahrgeschwindigkeit als eigentliche Personenzugmaschine für Hauptbahnen aufgenommen werden könnte. Hierzu wären selbstverständlich, abgesehen von der zweiachsigen Disposition, Radhöhe wie Radstand zu gering. Man darf eben eine Type nicht allen Betriebsverhältnissen anpassen wollen, und ein derartiges Vorgehen wäre hier ebenso wenig am Platze, wie es jederzeit die Anwendung reiner Güterlocomotiven für Personenzüge ist. Bei der vorliegenden Tenderlocomotive kam es darauf an, die geeignetste Form für eine rationelle und verhältnissmässig rasche Beförderung schwacher Personenzüge auf den schwierigen Strecken einer Bahn zweiten Ranges zu finden. Diese Aufgabe ist, wie wir aus dem Vorangehenden folgern zu dürfen meinen, in vollkommener Weise gelöst, und mit der neuen Type ein beachtenswerthes Vorbild für viele andere Bahnen geschaffen worden, die mit ähnlichen Betriebsverhältnissen zu rechnen haben. *) Dem Vorgehen der Maschinenleitung der Prag-Duxer Eisenbahn muss somit alle Anerkennung gezollt werden, und es bleibt in dieser Hinsicht nur noch zu wünschen, dass die in Anregung gebrachte Ausrüstung der Personenzüge mit der vollständigen Vacuumbremse, die gegenwärtig nur an den zwei neuen Locomotiven besteht, durch kein Bedenken hintangehalten werden möchte. **)

*) Die Kaiserin-Elisabeth-Westbahn verwendet seit neuerer Zeit eine ähnliche Type, jedoch mit den Wasserkästen zwischen den Rahmen, zum Betrieb ihrer Secundärzüge auf den Hauptstrecken.

**) Wie wir vernehmen, dürften in der diesjährigen Sommersaison bereits zwei Garnituren Personenwagen mit der Hardy'schen Vacuumbremse versehen sein.

Heizöfen in den Restaurationswagen der Berlin-Anhaltischen und Thüringischen Eisenbahn.

Mitgetheilt vom Maschinen-Inspector **Stösger** in Berlin.

(Hierzu Fig. 5 auf Taf. XVIII.)

In jedem der auf der Eisenbahnlinie Berlin-Bebra in Dienst gestellten vier Restaurationswagen, von denen stets zwei im Betriebe sind, während die beiden anderen in Reserve bleiben, bezw. in der Hauptwerkstatt der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn revidirt werden, befinden sich zwei Heizöfen. Wie die Fig. 5 auf Taf. XVIII darstellt, besteht jeder dieser Öfen aus einem inneren schmiedeeisernen Rohre a, welches unten offen, oben mit einem Deckel b versehen ist, welcher durch eine Verschraubung c fest und dicht gehalten wird.

Das Rohr a wird von einem zweiten gusseisernen zweitheiligen Rohre d umgeben und ist an letzterem oben vermittelt vier Schrauben x befestigt. Im unteren Theile des Rohres d liegt der zweitheilige Rost e in einem Abstände von 100^{mm} von dem mit einer Chamotteschicht belegten Boden y. Oberhalb des Rostes ist die Wandung des Rostes d mit Chamotte-masse belegt.

An der vorderen Seite des Rohres d über und unter dem Roste befinden sich die Oeffnungen f und g, welche vermittelt Thüren verschliessbar sind. Die untere dieser Thüren ist wiederum mit vier kreisförmigen Oeffnungen versehen, welche durch einen Blechschieber, um den in der Mitte der Thür befindlichen Schraubenbolzen drehbar, verdeckt werden kann.

Am oberen Theile des Rohres d, aus einem Stück mit letzterem bestehend, sitzt das mit einer kupfernen Kappe h versehene Rauchrohr i.

Der untere Theil des Rohres d wird von dem Blechmantel k umgeben, welcher auf 3 Füssen steht und an den mit Eisenblech belegten Fussboden des Wagens festgeschraubt ist, wodurch das Reinigen des Raumes um den und unter dem Ofen erleichtert wird.

Wenn der gehörig gereinigte Ofen in Thätigkeit gesetzt, d. h. zum Erwärmen des Raumes, in welchem er steht, benutzt werden soll, so ist die Verschraubung c zu lösen, der Deckel b abzuheben; alsdann sind in das Rohr a zunächst ungefähr fünf Liter trockene Hobelspähne oder ähnliche Brennstoffe zu werfen und dafür zu sorgen, dass dieselben den Rost e berühren.

Auf die Hobelspähne sind ungefähr acht bis zehn Cubikdecimeter fingerdick gespaltene trockene Holzstücke vom 1^{dm} Länge zu bringen, der übrige Raum des Rohres a mit einer der Jahreszeit und der Wärme bezw. Kälte der äusseren Luft entsprechenden Menge guter trockener, nicht

backender Steinkohlen oder Cokesstücken von der durchschnittlichen Grösse der Hühnereier zu füllen. Hierauf wird die obere Oeffnung des Rohres a mit dem Deckel b verschlossen und die Verschraubung c darüber befestigt.

Mittelst eines brennenden Spahnnes oder Papiere werden durch die Oeffnung f die auf dem Roste liegenden Brennmaterialien angezündet. Die Feuergase und der Rauch nehmen ihren Weg in der Richtung der Pfeile durch das Rauchrohr ins Freie und der Ofen ist im Betriebe.

Sobald der Ofen hinreichend heiss geworden, werden die Thüren der Oeffnungen f und g geschlossen und der Zutritt der Luft, bezw. die weitere Verbrennung durch die an den erwähnten Thüren befindlichen Drehkreuze geregelt; keinesfalls darf die Luft dauernd vollständig abgesperrt werden, weil sonst das Feuer erlöschen würde. Von Zeit zu Zeit, je nach dem Bedürfnisse, ist durch die Oeffnung g die durch den Rost fallende Asche zu entfernen, auch letzterer vermittelt eines Hakens von unten zu reinigen; grössere Schlackenstücke sind durch die Oeffnung g zu entfernen.

Bei kaltem Wetter und raschem Verbrennen der eingebrachten Steinkohlen etc. muss, ehe letzteres vollständig stattgefunden hat, auf einer hierfür bestimmten und mit geeignetem Brennmaterial versehenen Bahnstation, solcher von oben nachgefüllt werden.

Nach jedesmaligem Gebrauch des Ofens, bezw. Ausgehen des Feuers sind die Brennmaterialienreste durch die Oeffnung g zu entfernen und ist der Ofen zu reinigen.

Mit Eintritt der wärmeren Jahreszeit werden die Öfen aus den Restaurationswagen gelegentlich einer der wiederkehrenden Revisionen in der Hauptwerkstatt entfernt und an Stelle der Öfen Sitzplätze hergerichtet. Die Öfen werden alsdann auseinander genommen, gründlich ausgebessert, die im Laufe eines Winters unten abgebrannten Rohre a angeschult und die Öfen bis zum nächsten Gebrauch aufbewahrt.

Wenn die Öfen beim Eintritt der rauhen Jahreszeit wieder in die Wagen eingestellt worden sind, werden die aussen glatt geschliffenen Rohre d mit Lack überzogen und, nachdem derselbe vollständig getrocknet ist, angeheizt, wobei die sich durch einen unangenehmen Geruch bemerkbar machenden, verdampfenden Bestandtheile des Lackes entweichen, so dass in der Folge die Reisenden dadurch nicht belästigt werden.

Berlin, den 23. October 1881.

Die Berechnung der Fahrzeiten.

Von J. Wilfert, Inspector der Kronprinz-Rudolf-Bahn in Steyer.

Der Berechnung der Fahrzeiten werden verschiedene Formeln über den Widerstand des Zuges zu Grunde gelegt, welche nur innerhalb enger Grenzen entsprechen.

Die Richtigkeit dieser Angabe findet in den Referaten der VIII. Techniker-Versammlung (8. Referat in Gruppe III) ihre Bestätigung.

Zu den im genannten Referate angeführten und zu sonstigen Formeln ist nach Versuchen in Bayern eine neue getreten, die ebenfalls für grössere Geschwindigkeiten unwahrscheinliche und zwar viel zu grosse Werthe angiebt.

Aus all den verschiedenen Angaben ergibt sich als sicher, dass der Widerstand des Zuges gegen die Bewegung mit der Geschwindigkeit zunimmt; es ist aber eine theils gar nicht, theils zu wenig beachtete Thatsache, dass ebenso die Leistungsfähigkeit der Locomotive (als Product von Zugkraft und Geschwindigkeit) mit der Geschwindigkeit wächst.

Wird nun eine an und für sich richtige Formel für die Zugswiderstände mit einem Ausdruck combinirt, der die Leistungsfähigkeit der Locomotive für verschiedene Geschwindigkeiten constant annimmt, so müssen die Resultate der Rechnung nothwendig falsch sein.

Als constant ist nur die Leistungsfähigkeit des Kessels anzunehmen, und wird die Annahme, dass jeder Quadratmeter Heizfläche in der Stunde 40 Kilogr. Dampf erzeugt, innerhalb der gebräuchlichen, also nicht zu kleinen Fahrgeschwindigkeiten, der Wahrheit entsprechen.

Die Leistungen des Dampfes sind aber für dieselbe Dampfmaschine und verschiedene Kolbengeschwindigkeiten nicht dieselben.

Die Rudolf-Bahn hat beispielsweise Locomotiven mit 122 m^2 Heizfläche, 8 Atmosphären Kesseldruck, 435 mm Cylinderdurchmesser, 632 mm Hub und 1500 mm Triebraddurchmesser. Der Kessel erzeugt hiernach in der Stunde 4880 Kilogr. Dampf; es stellt sich aber, wenn diese Dampfmenge erzeugt und verbraucht wird, nach »Josef Hrabak's Berechnung der Dampfmaschine« bei einer Geschwindigkeit von 50 Kilom. die Leistung auf 392 Pferdekraft mit einem Verbrauch von 12,4 Kilogr. Dampf per Stunde und Pferdekraft; bei einer Geschwindigkeit von 20 Kilom. beträgt die Leistung 274 Pferdekraft und der Verbrauch per Stunde und Pferdekraft 17,7 Kilogr. Im ersteren Falle repräsentirt der m^2 Heizfläche 3,21 Pferdekraft, im letzteren nur 2,24 Pferdekraft.

Hätte dieselbe Locomotive kleinere Triebräder, wäre also für dieselbe Zugsgeschwindigkeit die Kolbengeschwindigkeit eine grössere, so würde sich der Dampfverbrauch etwas kleiner, die Anzahl der Pferdekraft grösser ergeben.

Ein allgemeiner, jeder Geschwindigkeit entsprechender Ausdruck für die Leistungsfähigkeit der Locomotive ist schwer zu finden; es wird schon die Verdampfung per m^2 bei verschiedenen construirten Kesseln nicht gleich sein; jedenfalls ändert sich auch der Dampfverbrauch per Stunde und Pferdekraft je nach dem Cylinderdurchmesser, der Kolbengeschwindigkeit und

dem Kesseldruck. (Der Grad der Füllung ist in diesem Falle, weil von dem Verbrauch einer bestimmten Dampfmenge ausgegangen wird, nicht eine gegebene, sondern erst zu ermittelnde Grösse.)

Gesetzt aber, es wäre ein richtiger Ausdruck für die Leistungsfähigkeit der Locomotive und für die Zugswiderstände bekannt, so wäre das Rechnen mit den betreffenden Formeln nichts weniger als einfach.

In Berücksichtigung des Umstandes, dass bei grösserer Zugsgeschwindigkeit mit den Widerständen auch die Leistungsfähigkeit der Locomotive wächst, erscheint die unseres Wissens zuerst von der österr. Südbahn geschehene Annahme, der Unabhängigkeit der Widerstände und der Leistungsfähigkeit von der Geschwindigkeit als vollständig berechtigt.

Weniger richtig ist es, für Personenzugslocomotiven mehr Pferdekräfte per m^2 Heizfläche zu rechnen, als für Lastzugslocomotiven, da das Gesetz in Betreff der Zunahme der Leistungsfähigkeit bei Zunahme der Geschwindigkeit für alle Locomotiven ohne Unterschied gilt und weil unter sonst gleichen Umständen, also insbesondere für gleiche Zugsgeschwindigkeiten der Dampfverbrauch per Stunde und Pferdekraft in Folge der grösseren Kolbengeschwindigkeit bei Lastzugslocomotiven kleiner ist, als bei Personenzugslocomotiven.

Auf Grund der Annahme constanter Leistungsfähigkeit der Locomotiven und gleicher Zugswiderstände bei verschiedenen Geschwindigkeiten ergibt sich folgendes:

Es sei H die Heizfläche in m^2 , so hat die Locomotive nH Pferdekraft. Wir substituiren für die Pferdekraft den Tonnenkilometer, d. h. das Product aus der Zugkraft in Tonnen in die Geschwindigkeit per Stunde in Kilom. Die Locomotive hat demnach $\frac{75 \cdot 60 \cdot 60 n H}{1000 \cdot 1000} = 0,27 n H$ Tonnen-Kilometer Leistungsfähigkeit.

Ferner sei

- V die Geschwindigkeit des Zuges in Kilom. per Stunde,
- M das Gewicht der Locomotive in Tonnen,
- N das Gewicht des Tenders und der Wagen in Tonnen,
- cM der Widerstand der Locomotive gegen die Bewegung,
- $c_1 N$ der Widerstand des Tenders und der Wagen gegen die Bewegung,
- s die Steigung,
- $(M + N)s$ der Widerstand der Schwere, so ist

$$0,27 n H = V [c M + c_1 N + (M + N) s] \quad (I.)$$

Für die annähernd richtige Ermittlung der 3 Coefficienten n , c und c_1 genügen die Daten von 3 Versuchsfahrten. Werden die für c und c_1 gefundenen Werthe als richtig angenommen, so kann aus weitern unter verschiedenen Verhältnissen, aber immer bei guter Ausnutzung der Locomotive vorgenommenen Fahrten eine Reihe von Werthen für n gefunden werden, aus denen eine normalen Verhältnissen entsprechende Ziffer gewählt wird.

Wir nehmen n normal mit 2,4,

c für Eilzugslocomotiven mit Vordergestell = 0,008,

c für andere einfach gekuppelte Locomotiven = 0,009,

c für zweifach gekuppelte Locomotiven = 0,010,

c_1 für Wagen und Tender = 0,006

an und erhalten mit diesen Coefficienten für verschieden schwere Züge und für verschiedene Steigungen gut entsprechende Resultate. *)

Es ist aber bei unveränderter Annahme der Werthe für c und c_1 der Werth von n im Maximum nicht 2,4, sondern 2,9.

Ist daher für eine bestimmte Fahrzeit eine der Rechnung entsprechende normale Belastung angenommen, so lässt sich die Maximalbelastung, welche unter günstigen Verhältnissen geführt werden kann, feststellen.

Es ist:

$$cM + c_1N + (M + N)s : cM + c_1N_{\max} + (M + N_{\max})s = 2,4 : 2,9$$

Da in diesem Falle $c = c_1$ angenommen werden darf, so ist auch

$$M + N : M + N_{\max} = 24 : 29$$

N besteht aus dem Gewichte des Tenders und der Wagen, daher $N = T + Q$ und $N_{\max} = T + Q_{\max}$, daher $Q_{\max} =$

$$\frac{5(M + T) + 29Q}{24}$$

Wenn $M + T = 62,4$, so ist $Q_{\max} = 1,2Q + 13$.

Kann sonach ein Zug normal 400 Tonnen Belastung erhalten, so wird derselbe unter günstigen Verhältnissen 493 Tonnen führen und Fahrzeit halten können.

Durch diese Bestimmung der Maximalbelastung wird unsere Rechnung den so verschiedenen Verhältnissen, unter welchen gefahren wird, gerecht.

Es erübrigt noch zu erörtern, welche Fehler wir durch die Annahme constanter Werthe für n , c und c_1 begehen.

Die Formel I wäre nicht nur annäherungsweise, sondern vollständig richtig, wenn an Stelle von n , c und c_1 die richtigen Werthe als Functionen der Geschwindigkeit V gesetzt würden.

$$0,27HF(V) = V[Mf(V) + Nf_1(V) + (M + N)s] \quad (\text{II.})$$

Für $f(V) = f_1(V)$ ist $0,27HF(V) = V(M + N)(f(V) + s)$ und

$$V = \frac{0,27H}{M + N} \cdot \frac{F(V)}{f(V) + s}$$

Um nun den Werth von $\frac{F(V)}{f(V) + s}$ mit $\frac{n}{c + s}$ vergleichen zu können, müssen wir für bestimmte V specielle Werthe von $f(V)$ und $F(V)$ annehmen. Wir fanden $F(V)$ für eine bestimmte Locomotive und für die Geschwindigkeiten von 50 und 20 Kilom. gleich 3,21 und 2,24. Diese Werthe sind ihrer Entwicklung nach Maximalwerthe, daher wir für den Vergleich auch n nicht mit 2,4, sondern mit 2,9 ansetzen müssen. In Uebereinstimmung mit häufig angewendeten Formeln über den

Widerstand der Züge sei $f(V)$ für 50 Kilom. Geschwindigkeit gleich 0,008 und für 20 Kilom. Geschwindigkeit gleich 0,0025.

s	$\frac{n}{c + s}$	$\frac{F(V)}{f(V) + s}$	
		V = 50	V = 20
s	$\frac{2,9}{0,006 + s}$	$\frac{3,21}{0,008 + s}$	$\frac{2,24}{0,0025 + s}$
Θ	483	401	896
0,002	363	321	498
0,010	181	178	179
0,025	93	97	82

Vorstehende, wenn auch ungenaue Ziffern erlauben uns doch den Schluss, dass unsere Formel I mit den für n , c und c_1 angenommenen Coefficienten

1) in horizontalen und wenig ansteigenden Strecken für leichte Züge zu grosse, für schwere Züge zu kleine Geschwindigkeiten und

2) auf den grössten Steigungen für leichte Züge zu kleine und für schwere Züge zu grosse Geschwindigkeiten er giebt.

Die Richtigstellung der Fahrgeschwindigkeiten für leichte Züge in mehr horizontalen Strecken geschieht durch die übliche Annahme einer für solche Züge zulässigen Maximalgeschwindigkeit. Für schwere Züge erhalten wir in horizontalen Strecken Geschwindigkeiten, die mit den üblichen gut übereinstimmen, da unter solchen Verhältnissen die Leistungsfähigkeit der Locomotive nie voll ausgenutzt wird.

Auf den grössten Steigungen ist der Fehler für leichte Züge vollständig belanglos, weil Steigungen von 25 pro mille auch bei Eilzügen nicht, wie oben angenommen wurde, mit 50 Kilom. Geschwindigkeit befahren werden. Dass wir mit Formel I für schwere Züge auf starken Steigungen verhältnissmässig grosse Geschwindigkeiten erhalten, ist geradezu erwünscht, da es ja doch in diesem Falle den Anforderungen der Praxis entspricht, die Leistungsfähigkeit der Locomotive mehr als sonst in Anspruch zu nehmen.

Die Abhängigkeit der Zugbelastung von dem Adhäsionsgewichte der Locomotive bedarf keiner Erörterung; es wird nur bemerkt, dass für die Ermittlung der Zugbelastung mit Rücksicht auf das Adhäsionsgewicht die Werthe c und c_1 kleiner als für Formel I anzunehmen sind, weil bei der langsamen Fahrt auf starken Steigungen die Widerstände gegen die Bewegung kleiner sind, als für die Berechnung der Fahrgeschwindigkeit angenommen werden muss.

*) Für nasse Schienen erweist sich $n = 2,4$ schon als Maximalwerth. Die für c und c_1 angenommenen Werthe resultiren aus Versuchsfahrten auf der Kronprinz-Rudolf-Bahn; Bahnen mit weniger und weniger scharfen Curven werden andere Werthe finden.

Der neue Werkstätten-Bahnhof der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn-Gesellschaft bei Tempelhof.

Mitgetheilt vom Regierungs-Baumeister Pinkenburg zu Berlin.

(Fortsetzung von S. 49.)

(Hierzu Taf. XIX und XX.)

3. Die Anlagen der Lackirerei und die Wasserstation.

Der Grundriss der Lackirerei ist auf Taf. XIX in Fig. 1 dargestellt. Es ist ein grösserer fast quadratischer Raum zum Streichen der Wagen vorgesehen und hiervon ein kleinerer für das Lackiren der besseren Personenwagen besonders abgetrennt, um dieselben möglichst staubfrei zu erhalten.

Durch die in der Mitte liegende unversenkte Schiebebühne, welche mit der Hand bewegt wird, erfolgt die Vertheilung der Wagen auf die einzelnen Stände, auf welchen je 2 Wagen bequem Platz finden können. Nach Osten zu sind ein Raum für die Polsterei, sowie zwei Magazine vorgesehen und im Norden ist durch eine Scheidewand längs des durchgehenden Gleises ein besonderer Raum für die Sattlerei geschaffen.

Durch einen schmalen Gang (7—8) ist die Verbindung mit dem Locomotivlackirschuppen hergestellt.

Letzterer hat die Form eines polygonalen Locomotivschuppens erhalten und erfolgt der Zugang zu den Lackirständen von der vor dem Schuppen liegenden Drehscheibe aus.

Der Kanal zur Entwässerung dieses Schuppens liegt in der Mitte (siehe Taf. XIX Fig. 4) und ist zwischen den einzelnen Ständen mit Platten abgedeckt. Derselbe ist mithin ungemein bequem zugänglich und ist aus diesem Grunde die Wasserleitung in ihm an einer Seite entlang gelegt.

Von dem Schuppen, welcher genügend erweiterungsfähig ist, sind bis jetzt 8 Stände ausgebaut. Hiervon dienen 6 Stück zum Lackiren der Locomotiven und zwei — durch eine Wand von den übrigen getrennt — sollen erforderlichen Falls zur Aufnahme von Rangirmaschinen benutzt werden.

Die Beleuchtung der Lackirerei erfolgt theils durch Oberlichte, theils durch grosse Fenster in den Umfassungswänden. Auch hier sind aus demselben Grunde wie in der Wagenreparatur, hölzerne Dächer zur Verwendung gekommen, welche die gleiche Construction, wie jene der Wagenreparatur zeigen.

Westlich vom Lackirraume ist das Kesselhaus angebaut, in welchem 2 grössere Kessel aufgestellt sind, hauptsächlich in Anbetracht der Dampfheizung, durch welche die Räume erwärmt werden und welche hier ganz besonders gut functioniren muss, da die gestrichenen und lackirten Wagen für die kalte Jahreszeit einen verhältnissmässig hohen Wärmegrad behufs schnelleren und besseren Trocknens erfordern.

Das Weitere über die Dampfheizung erfolgt bei der Besprechung der Heizanlagen.

In dem Raume 3 neben dem Kesselhause ist eine kleine Dampfmaschine aufgestellt, welche — abgesehen von einigen Farbenreibmaschinen, die durch sie getrieben werden — der Hauptsache nach zum Betriebe der Pumpen für die Wasserstation dient.

Von der Pumpe wird das Wasser bis zu 21,5^m über Sch.-O. in das rund 100 Cbkm. enthaltende schmiedeeiserne Bassin des in den Fig. 6—8 Taf. XIX dargestellten Wasserthurms ge-

drückt, von wo es alsdann durch das Hauptabflussrohr nach den einzelnen Verwendungsstellen gelangt.

Durch eiserne Leitern gelangt man zum Bassin und auf das Dach des Thurmes, welches durch eine Fahnenstange zum Aufziehen einer Fahne bei festlichen Gelegenheiten gekrönt wird. Behufs Erwärmung des Thurmes zur Winterzeit und um das sonst unvermeidliche Einfrieren der Wasserröhren zur Nachtzeit zu verhindern, dient ein gewöhnlicher eiserner Ofen der Art, wie dieselben in Locomotivschuppen aufgestellt zu werden pflegen. Derselbe erfüllt seinen Zweck vollkommen.

4. Das Verwaltungsgebäude.

Die beiden hauptsächlichsten Grundrisse dieses Gebäudes sind auf Taf. IX zur Darstellung gebracht.

Dasselbe ist nicht tief unterkellert und liegt der Fussboden des Kellergeschosses nur wenig unter Terrain.

Im Kellergeschoss liegt nach Norden zu der 34,0^m lange und 5,37^m breite Speisesaal für die Arbeiter, an welchen sich im Westen mit gesondertem Eingange die Wohnung des Restaurateurs schliesst. Dieselbe besteht aus einer geräumigen Küche, welche unmittelbar an den Speisesaal grenzt, ferner 3 Stuben, 1 Kammer und dem nöthigen Zubehör an Kellern.

In dem nahen Wirthschaftsgebäude ist ausserdem für den Restaurateur ein Bierkeller und Stallung vorgesehen.

Im Speisesaale ist für diejenigen Arbeiter, welche zu Mittag nicht nach Berlin hineinfahren, sondern auf den Werkstätten bleiben und ihr Mittagsbrod des Morgens mitbringen, ein geräumiges Wärmespinde aufgestellt. Die Erwärmung des Speisesaales im Winter erfolgt durch 3 eiserne Reguliröfen, welche erst kurze Zeit vor der Mittagspause angeheizt zu werden brauchen.

Im östlichen Flügel des Kellergeschosses befinden sich Keller, welche theils zu Verwaltungszwecken, theils für die im Hause wohnhaften Beamten bestimmt sind.

Das nun folgende Hochparterregeschoss dient lediglich Büreauzwecken.

Dasselbe hat 2 Haupteingänge erhalten, von welchen der an der Ostseite für das Büreaupersonal bestimmt ist, während der im Süden an der Hauptfront gelegene zu den Dienstwohnungen der Beamten führt.

In dem ersten Stockwerk befinden sich 2 Wohnungen, die eine für den Maschineninspector, die andere für einen Maschinenmeister bestimmt.

Im Dachgeschoss endlich sind noch 3 kleinere Wohnungen für Subalternbeamte und ausserdem ein geräumiger Trockenboden vorgesehen.

Die Geschosshöhen betragen

Kellergeschoss	2,80 ^m
Erdgeschoss	3,80 ^m
Hauptgeschoss	3,80 ^m
Dachgeschoss	2,75 ^m

Das Gebäude ist mit Gas- und Wasserleitung versehen und die Heizung der einzelnen Räume erfolgt durchweg durch Kachelöfen.

Zu dem Hause gehört ferner ein Wirthschaftsgebäude, in welchem die Waschküche nebst Rollkammer und eine Anzahl Stallungen und Böden für die Bewohner des Hauses Platz gefunden haben.

Zu beiden Seiten sind für die Bewohner des ersten Stockwerks freundliche Gartenanlagen geschaffen worden.

Kurz wäre dann noch auf der Ostseite des Portierhauses und der Nummerhalle zu erwähnen, woselbst bekanntlich die Controle der Arbeiter stattfindet.

Gegen das übrige Werkstätterrain sind die eben besprochenen Anlagen durch Zäune abgesperrt.

5a. Die Magazine.

Es sind deren, abgesehen von kleineren, welche sich als Einbauten in der Wagen- und Locomotivreparatur befinden, zwei Stück erbaut worden. Das eine, lediglich für Eisen bestimmt, liegt, wie aus der Situation ersichtlich, im Norden der Wagenreparaturwerkstatt.

Das zu diesem Zwecke erbaute Fachwerksgebäude hatte ursprünglich als Locomotivschuppen in Wittenberg gedient, war alsdann bei dem Umbau des dortigen Bahnhofes disponibel geworden, und ist dann hier wieder aufgestellt.

Dasselbe enthält im Innern die nöthigen Abtheilungen zur Aufnahme der verschiedenen Eisensorten und ist in den Gängen mit Feldsteinpflaster versehen.

Das andere, das sogenannte Hauptmagazin, Taf. IX Fig. 8 und 9, liegt dem Verwaltungsgebäude gegenüber und enthält, ausser den nothwendigen Büroräumen für den Magazinverwalter und dessen Personal, in seinen 2 Stockwerken ausgedehnte Lagerräume mit den nöthigen Brettwänden, Verschlügen und Regalen, wie dieselben für ein solch umfassendes Magazin nöthig sind.

Die Dimensionen der einzelnen Räume sind aus den Zeichnungen ersichtlich.

Ein Theil des Gebäudes ist unterkellert und lagern daselbst Oelfässer etc. welche mittelst eines Wandkrahns von den Eisenbahnwagen gehoben werden und alsdann durch einen Kellerhals in die Tiefe gelangen.

An der nördlichen Langseite des Gebäudes ist ein überdachter Vorbau angebracht, unter welchen die Wagen geschoben und alsdann im Trocknen von einem Perron aus entladen werden können. Hier ist auch eine Winde zum Entladen schwerer Gegenstände angebracht.

Auf der anderen Langseite ist eine Vorfahrt für Landfuhrwerk geschaffen worden. Zugleich sind dort im Freien Verschlüge zur Aufnahme von Eisenabfällen etc. errichtet.

Kurz sei dann noch des Holzschuppens Erwähnung gethan, welcher im Westen der Wagenreparatur aus vorhandenen, aus dem Abbruch der alten Werkstatt gewonnenen, Hölzern erbaut worden ist und nur nach der Wetterseite zu eine Verschaalung erhalten hat.

5b. Sonstige Nebenanlagen.

Hierher gehören noch die Closeteinrichtungen. Bei dem Fehlen jedweden fließenden Gewässers einerseits und jeder Kanalisation andererseits, an welche man sich hätte anschliessen können, war es nur möglich die Fäkalien durch Abfuhr zu beseitigen. Zu dem Zwecke sind die gesammten Abortgebäude, deren 4 Stück auf den Werkstätten angeordnet sind, für Tonnenabfuhr eingerichtet.

Die Anlage eines solchen zeigt Fig. 1 Taf. XX. Hiernach ist der zur Aufnahme der Tonnen bestimmte Raum mit massiven Umfassungswänden hergestellt und auf diesen ein Fachwerksbau errichtet, zu welchem man mittelst hölzerner Treppen gelangt. Der Fussboden des Tonnenraums ist mit Klinkern gepflastert, während die Sitze für die Arbeiter sehr primitiv hergestellt sind. Ausserdem sind in den Montageräumen noch Pissoirs angebracht worden.

Es sei dann noch erwähnt, dass auch die Fäkalien des Beamtenwohnhauses mittelst Tonnensystems beseitigt werden müssen.

Schliesslich mag noch auf das Gasometerhäuschen im Norden der Locomotivreparatur gewiesen werden. Das für die Erleuchtung der Werkstätten erforderliche Gas wird diesen durch ein Hauptdruckrohr vom nahen Schöneberg aus zugeführt und passirt, bevor es zur Vertheilung gelangt, die in dem besagten Häuschen befindlichen Gasmesser für 500 und 600 Flammen. Dasselbe ist halb in das Terrain eingebaut, und wie ein Eiskeller ringsum mit Erde umschüttet, um dasselbe den Winter über frostfrei zu halten.

Die Decke des Häuschens ist zwischen Eisenbahnschienen gewölbt hergestellt und hierüber ist noch ein Holzcementdach zur Verwendung gekommen. Durch alle diese Vorkehrungen ist genügend innere Wärme geschaffen worden, so dass ein Einfrieren der Gasmesser nicht stattgefunden hat.

Die Umzäunung des gesammten Werkstätterraines ist mittelst eines circa 2,5^m hohen imprägnirten Bretterzaunes bewirkt worden.

D. Die maschinellen Einrichtungen der Werkstätten.

Nachdem im Vorigen die allgemeine Raumdisposition der einzelnen Gebäude besprochen worden ist, sollen nunmehr die maschinellen Einrichtungen der Werkstätten des Näheren ins Auge gefasst werden.

Wir beginnen mit der Wagenreparatur (Taf. X) und besprechen zuerst das Kesselhaus.

Zur Erzeugung des Dampfes für die beiden Dampfmaschinen, sowie für die später noch eingehend zu betrachtende Dampfheizung sind im Kesselhause 3 grosse Kessel aufgestellt worden. Die Länge der Hauptkessel beträgt 11,0^m und ihr Durchmesser ist zu 1,65^m angenommen worden. Jeder Kessel hat ausserdem noch 2 unter ihm liegende und durch Stützen mit ihm verbundene Sieder von 8,85^m Länge und 0,8^m Durchmesser erhalten. Die ganze Anlage ist nach dem Principe der Gegenstromkessel ausgeführt.

Die Kesselspeisung erfolgt aus der Wasserleitung. Um aber von etwaigen Reparaturen derselben unabhängig zu sein, ist noch ein Reservebrunnen angelegt worden.

Im Winter wird das Condensationswasser der Dampfheizung mit zur Speisung benutzt. Die Condensationsbassins mit zusammen 25,6 Cbkm. Fassungsraum sind in den vorderen Ecken des Kesselhauses in den Boden eingelassen und mit Ziegelgewölben zwischen Eisenbahnschienen abgedeckt. Ueber denselben befinden sich 2 Kohlenbansen, welche einen mehrtägigen Bedarf an Kohlen aufzunehmen vermögen.

Die 3 Kessel besitzen circa 180^m Heizfläche und die Dampfspannung kann bis auf 5 Atmosphären gebracht werden.

Ein Kessel würde für den Betrieb der Dampfmaschinen genügen, der zweite speist im Winter die Dampfheizung und der dritte dient zur Reserve. Die übrige Ausrüstung der Kessel ist die gewöhnliche.

Der Dampfschornstein hat eine Höhe von 25^m erhalten.

Sämmtliche feuerberührte Flächen sind mit Chamottsteinen verkleidet.

Zu beiden Seiten des Kesselhauses sind in der anschliessenden Dreherei und Stellmacherei durch Fachwerk abgetrennte Maschinenstuben errichtet, in denen zwei grosse Dampfmaschinen von je 30 Pferdekraft aufgestellt worden sind, welche abwechselnd zum Betriebe der Arbeitsmaschinen benutzt werden. Mit ihnen verbunden ist die Pumpe zum Speisen der Kessel mit Condensationswasser.

Für den Montageraum sind weiter keine mechanischen Vorrichtungen ausser der bereits oben erwähnten Seilschiebebühne (Fig. 12 Taf. XX) getroffen. Die specielle Beschreibung dieses interessanten Mechanismus muss indessen einer besonderen Veröffentlichung vorbehalten bleiben, da eine solche hier zu weit führen würde. Mit derselben gleichzeitig verbunden ist noch eine Vorrichtung zum selbstthätigen Heranholen und Aufbringen der Wagen. Zur Bedienung der Schiebebühne genügt ein Mann.

In der Schmiede haben 14 Schmiedefeuer Platz gefunden und sind ferner in dem geräumigen und hohen Raume zwei Dampfhämmer aufgestellt worden.

Bei a (Fig. 1 Taf. X) ist die mittelst Knallgas betriebene Vorrichtung zum Aufziehen der Radreifen aufgestellt, über welche bereits in einem früheren Jahrgange dieser Zeitschrift ausführlich berichtet worden ist.

Von weiteren Ausrüstungsgegenständen ist zu erwähnen: eine grosse Blechschere, ein Krahn und ein Blechglühofen.

Der Dampf wird den Hämmern vom Kesselhause in einem unter der Decke aufgehängten Rohrstrange zugeführt, welcher zum Schutze gegen Abkühlung mit Leroy'scher Masse umhüllt worden ist.

In der nebenliegenden Dreherei ist ein Ventilator aufgestellt, durch welchen den Schmiedefeuern die nöthige Luft zugeführt wird.

Die Schmiedeessen haben eine Höhe von circa 14,0^m erhalten.

In der anschliessenden Dreherei sind folgende Werkzeugmaschinen aufgestellt worden, von denen selbstredend ein grosser Theil aus den alten Werkstätten mit übernommen worden ist:

- 4 Metall-Hobelmaschinen,
- 8 Achsen-Drehbänke,
- 4 Support-Drehbänke,

- 1 Reifen-Bohrbank,
- 1 Achsschenkel-Drehbank,
- 2 Lager-Bohrmaschinen,
- 1 einfache grosse frei stehende Metall-Bohrmaschine,
- 2 einfache grosse Wand-Metall-Bohrmaschinen,
- 2 Säulen-Bohrmaschinen,
- 1 Frais-Maschine für Metall,
- 2 Schraubenschneidemaschinen,
- 1 Sägeschärf-Maschine.

Ausserdem hat hier der bereits erwähnte Ventilator Platz gefunden und in der der Schmiede zugekehrten Ecke ist das Knallgasgebläse für die Reifenaufziehvorrichtung untergebracht. Die Transmissionen sind mittelst Hängelagern an dem Untergurte der Dachbinder aufgehängt. In Folge dessen hat die Dachconstruction der Dreherei eine schwerere und die Bindertheilung eine engere werden müssen, als in den anderen Werkstatträumen.

Um die zum Abdrehen bestimmten Räder von den beiden Gleisen, welche die Dreherei der Länge nach durchschneiden, bequem auf die Drehbänke befördern zu können, sind unter der Decke kleine Laufkräne, sogenannte Katzen, angebracht, wie dies Fig. 1 Taf. XXIV*) zeigt.

In der Stellmacherei sind folgende Werkzeugmaschinen untergebracht worden:

- 1 Holz-Fraismaschine,
- 1 Walzen-Hobelmaschine,
- 1 Bandsäge-Maschine,
- 2 Kreissäge-Maschinen,
- 1 Holzdrehbank,
- 1 Messerschleif-Maschine.

Hier liegen die Transmissionen ebenfalls unter der Decke entlang. Die hölzerne Dachconstruction hat daher hier vorzugsweise stabil und kräftig construirt werden müssen, um Schwankungen der Wellenleitungen zu vermeiden.

Der bereits erwähnte Vorbau an der westlichen Längsfront der Wagenreparatur enthält ein kleines Magazin und den Raum für das Ausbrennen der Achsbüchsen.

Die Decke dieses Raumes ist zum Schutze gegen Feuergefahr zwischen Eisenbahnschienen gewölbt hergestellt worden und zur besseren Ventilation ist über jeder Esse noch ein Ventilationsthurm angebracht. Die in diesen Thürmen befindlichen Ventilationsklappen sind, um jedwede Verwendung von Holz für diesen Raum auszuschliessen aus Wellblech gefertigt und werden durch Hanfschnüre gezogen und gestellt.

Die maschinelle Einrichtung der Locomotivreparatur (Taf. XI) ist mit der der Wagenreparatur in vielen Punkten übereinstimmend.

Im Montageraum wurden die Werkbänke ebenfalls an den Längsseiten der Umfassungsmauern angeordnet.

In dem nördlichen Giebel sind 2 Nietfeuer aufgestellt und in der nördlichen Ecke ausserhalb der eigentlichen Umfassungswände hat der grosse Blechglühofen seinen Platz gefunden. Die Kessel werden zu demselben mit Hilfe des oben erwähnten Laufkrahns herangebracht. Der zu dem Blechglühofen

*) Taf. XXIV folgt im nächsten Hefte.

gehörende Schornstein hat eine Höhe von 20,0^m erhalten. Die Feuerzüge sind auch hier mit Chamottsteinen ausgefüllt.

In der Dreherei ist vor allem der Reifenaufziehvorrückung mit dem zugehörigen Krahn, der Richtplatte und des Kühlbassins, sowie der erforderlichen Einrichtung zum Herstellen des Knallgases Erwähnung zu thun. Den grossen Triebrädern der Locomotiven entsprechend musste die Anlage hier bei weitem grösser als in der Wagenreparatur ausgeführt werden.

An der Kesselhauslangwand ist die Dampfmaschine, welche aus den alten Werkstätten mit übernommen worden ist, von 22 Pferdekraft aufgestellt.

Drei kleine Achsendrehscheiben sind in dem Raume vertheilt, um den Drehbänken die Achsen zuzuführen. Hiervon ist die mittelste aus Schmiedeeisen construiert, weil sie in einem durchgehenden Gleise liegt und daher gelegentlich auch schwere Lasten über sie passiren können; die beiden andern sind dagegen aus Gusseisen hergestellt. Auch hier laufen die Wellenleitungen unter der Decke entlang und sind die Dachbinder zur Lagerung derselben in gleicher Weise wie die in der Wagenreparatur herangezogen.

Ausserdem haben folgende Maschinen Aufstellung gefunden:

- 8 Achsen-Drehbänke,
- 10 Support-Drehbänke,
- 6 Hobelmaschinen,
- 6 Bohrmaschinen,
- 1 Stockwerk,
- 1 Fraismaschine.

An die Dreherei schliesst das Kesselhaus an. Es sind auch hier 3 grosse Kessel von 10,7^m Länge und 1,526^m Durchmesser mit je 2 zugehörigen Siedern von 0,8^m Durchmesser aufgestellt worden, welche den zum Treiben der Maschine und für die Dampfheizung erforderlichen Dampf entwickeln.

Ein Kessel genügt für den Maschinenbetrieb im Sommer. Im Winter müssen 2 Kessel gefeuert werden und der dritte dient ebenfalls zur Reserve.

An den Seiten bei a a sind Kohlenbansen angebracht, unter welchen in gleicher Weise wie in der Wagenreparatur die Condensationsbassins für die Dampfheizung liegen.

Ursprünglich waren nur 2 Kessel ausgeführt. Es stellte sich aber nach dem ersten Winter, den die Locomotivreparatur im Betriebe war, die Nothwendigkeit für die Aufstellung eines dritten Kessels heraus, für welchen gleich bei der Anlage der nöthige Reserveraum vorgesehen war.

Im Uebrigen ist die Anlage conform der der Wagenreparatur angelegt. Auch hier hat der grosse Dampfschornstein eine Höhe von 25^m erhalten, und sämmtliche vom Feuer berührten Flächen sind ebenfalls mit Chamottsteinen verkleidet worden.

Auf das Kesselhaus folgt der Raum zum Reinigen der Siederöhre, welcher zugleich dazu dient die reparirten Locomotiven auf die Dichtigkeit der Kessel zu prüfen.

Zu dem Zwecke ist der Raum mit einer Revisionsgrube versehen und ist in einem thurmartigen Dachreiter ein Quecksilbermanometer bis zu 20 Atmosphären Druck aufgestellt. Zugleich ist eine Einrichtung getroffen, um mittelst Hebelwagen die richtige Achsbelastung der Locomotiven festzustellen.

An Maschinen sind vorhanden: eine Vorrichtung um mittelst zweier Raspeln die alten Siederöhre vom Kesselstein zu reinigen und eine um die schadhaften Ende der Röhre abzuschneiden.

Die so gekürzten schmiedeeisernen Röhre gelangen alsdann in die nebenliegende Kupferschmiede, wo dieselben durch Anlöthen von Kupferstutzen wieder auf die richtige Länge gebracht werden.

Die Ausrüstung der Kupferschmiede ist eine sehr einfache. Dieselbe enthält ein grösseres Schmiedefeuer nebst Ambosklotz, einen Härteofen, eine Löthgrube und die nöthigen Verschlüge zum Aufbewahren von Materialien, sowie eine Werkbank.

Die Schornsteine der Schmiedeesse und des Härteofens sind 14,0^m hoch.

In der nun folgenden Gelbgiesserei, welche mit der anschliessenden Modelltschlerei und dem Modellboden ein zusammenhängendes Ganze bildet, werden die Lagerschalen etc. gegossen.

Zu dem Zwecke ist der Giessereiraum an der der Kupferschmiede zugewandten Längswand mit in den Boden eingebauten Giessöfen und einer anschliessenden Trockenkammer für die Formen ausgerüstet worden.

Die schweren Verschlussdeckel der Oefen sind durch über Rollen geführte Gegengewichte ausbalancirt. Die Rauchkanäle sind unter dem Boden entlang geführt und bestreichen vor ihrem Eintritte in den 20^m hohen Schornstein die Trockenkammer für die Modelle, welche überwölbt ist und eine eiserne erhalten hat.

An der andern Längswand ist ein grosser Formtisch auf Verschluss Thür gestellt.

Der grössere Theil des Fussbodens ist mit starken Gusseisenplatten abgedeckt, um grössere Stücke auf dem Fussboden formen zu können. Mit Hilfe eines an der mittleren Säule befestigten Krahns werden die Schmelztiegel aus den Oefen gehoben und an jede beliebige Stelle des Raumes befördert.

Für die allezeit nothwendigen Geräthschaften und Materialien ist ein kleines Magazin in den Raum eingebaut worden. Aus dem Montageraum führt ein stumpfes Gleise in die Gelbgiesserei, um eine vorgesehene Kohlenbanse direct mit dem nothwendigen Brennmaterial versehen zu können. In dem kleinen Raume zur Seite der Gelbgiesserei hat der Giessereimeister sein Unterkommen gefunden.

Ueber der Modelltschlerei liegt der Modellboden, bestimmt zur Aufbewahrung der verschiedenen Modelle.

Um bei starker Inanspruchnahme der Werkstatt noch mehr Radreifen aufziehen zu können ist nachträglich an der nördlichen Giebelseite der Locomotivreparatur noch eine Reifenaufziehvorrückung im Freien mit den zugehörigen Richtplatten, Kühlbassin und transportablem Krahn erbaut worden.

Die maschinellen Einrichtungen der eigentlichen Lackirerei beschränken sich in der Aufstellung einiger Farbenreibmaschinen.

In dem südwestlichen Anbaue der Lackirerei (Fig. 1 Taf. XIX) hat, wie bereits oben bemerkt, die Dampfmaschine Platz gefunden, welche hauptsächlich zur Förderung des Wassers nach dem Wasserthurm dient, und auch die Farbenreibmaschi-

nen treibt. In Rücksicht auf die grosse Wärme, welche im Winter in den Lackirräumen herrschen muss, in Folge dessen die Dampfmaschine sehr stark in Anspruch genommen wird, sind hier zwei grössere Kessel aufgestellt, während zum Betriebe der Dampfmaschine ein Kessel genügend ausgereicht haben würde.

Da das Grundwasser sich rot. 7^m unter Terrain befindet, wurde ein 3,5^m im Durchmesser weiter Brunnen gesenkt, dessen Sohle mit Beton gedichtet worden ist. Alsdann wurde in die Wasser führenden Schichten ein Röhrenbrunnen eingetrieben.

Die Pumpe hat auf dem Boden des Brunnens ihre Auf-

stellung gefunden. Die Transmission von der Pumpe ist mittelst Riemenscheiben hergestellt. An die Riemenscheibe ist alsdann das Pumpengestänge angehängt.

Durch die Pumpe wird das Wasser in das grosse schmiedeiserne Bassin des Wasserthurngebäudes gedrückt.

Der Bassinboden liegt 18,0^m über Terrain.

An den vom Rangirbahnhofs kommenden Gleisen ist ein Wasserkrahn mit Feuergrube errichtet worden, um den Rangirmaschinen die Möglichkeit zu gewähren, Wasser zu nehmen.

(Schluss folgt im nächsten Hefte.)

Normal-Schienen-Profil, dessen Bedeutung und Construction.

Von M. Pollitzer, Oberingenieur und Vorstand der Bureaux für Oberbau und Signalwesen bei der k. k. priv. österr. Staats-Eisenb.-Gesellsch.

(Hierzu Fig. 3—8 auf Taf. XXI.)

Die Normirung eines Schienen-Profiles muss von zwei Standpunkten aus beleuchtet werden:

- a) vom finanziellen,
- b) vom technischen.

ad a. Wenn einem Fabrikanten die Möglichkeit geboten wird seine Waaren derart zu erzeugen, dass er von allen Conjunctionen, welche die Fabrikation ungünstig beeinflussen können, befreit ist; wenn derselbe das Begehren und Geben der Arbeit in richtiges Verhältniss zur Fabrikation bringen kann; wenn derselbe ferner sein Rohmaterial zur richtigen und günstigen Zeit einbringen und verarbeiten kann; wenn derselbe endlich vor Ueberlastung und Beengung durch grössere momentane Aufträge und kurze Lieferfristen durch ein genügendes, vorräthiges Depôt sich schützen kann: so können alle diese Momente, sowohl von dem Producenten als von dem Consumenten, mit Vortheil ausgenutzt werden und der Markt — ohne zu hoch oder zu tief gehende Preisbewegungen — sich ruhig evolviren.

Die Normirung eines einheitlichen Schienen-Profiles — und müsste dasselbe auch 2 oder 3 Formänderungen, nach Maassgabe der Verwendung, annehmen — könnte derartig günstigen Schienenmarkt beeinflussen und — Fabrikanten wie Consumenten — sehr wesentliche Vortheile bieten.

Die mannigfachen Schienen-Profile bieten überdies der Fabrikation noch andere Nachteile, welche — nebst der Vertheuerung der Erzeugung — auch noch die qualitative Herabdrückung der Waare im Gefolge haben.

Hat der Fabrikant mehreren Submissionen, denen jeder ein eigenes Schienen-Profil zu Grunde liegt, gerecht zu werden, so tritt — ausser der sehr zeitraubenden Herstellung der Walzen, deren Auswechslung vor Beginn der Arbeit für eine andere Partei erfolgen muss — noch der Uebelstand hinzu, dass bei jedem neuen Profil der Fabrikant vor ein neues Problem, bezüglich der Calibrirung und Behandlung desselben, gestellt wird.

Zu Versuchen ist wenig Zeit und das ungenügende Walzproduct belastet die Fabrikation und vermindert sehr oft den qualitativen Werth derselben. Solche auf Vorrath erzeugte

Schienen können bezüglich ihrer Qualität, durch die von der technischen Commission des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen festgesetzten Zerreib- und Contractions-Proben, zur Genüge untersucht werden, abgesehen davon, dass durch Festsetzung einer Garantie-Zeit, es im Interesse der Hüttenwerke gelegen sein muss nur dem Bedürfniss vollkommen entsprechende Schienen zu erzeugen. —

Alle diese Umstände sprechen vom finanziellen Standpunkte für die Einsetzung eines Normal-Profiles.

ad b. Wenn wir den technischen Standpunkt betreten, so muss bei der Normirung der Form sowohl der statische Kalkül, die effective Beanspruchung eines jeden Theiles und die Gegenwirkung desselben, als auch die technische Seite der Fabrikation, in Rücksicht gezogen werden. —

Der Kopf der Schiene verdient die hervorragendste Beachtung, da dieser zumeist dem Angriffe und der Zerstörung, beziehungsweise der Abnutzung, ausgesetzt ist.

Die Höhe des Kopfes — wir bezeichnen dieselbe mit der Linie a b der Fig. 5 Taf. XXI — steht in einem Abhängigkeits-Verhältniss zur Tauchungstiefe des Radkranzes, welche von der Oberkante der Schiene gemessen, im Maximum 35^{mm} betragen darf.

Hier tritt die wichtige Frage auf: Wie weit darf die Abnutzung des Kopfes gehen und zwar in Bezug der Grenze des Widerstandsvermögens und in Bezug der Grenze der Deformirung des Profiles?

Die erste Frage findet ihre Lösung bei der durch die Praxis begründeten Annahme, dass dass Flusseisen mit 12 Kilogr. pro □mm ohne Gefahr beansprucht werden kann.

Die zweite Frage muss einer eingehenden Betrachtung unterzogen werden.

Im Allgemeinen unterliegt der Schienenkopf der Wirkung des Rad- und Spurkranzes.

Der erstere äussert sich auf den hervorragendsten Theilen des Kopfes durch ein stetes Hämmern. Bis zu einem gewissen Theil äussert sich diese Wirkung auf eine Verdichtung, die — je nach dem molecularen Gefüge des Materials auf das

selbe — theils verdichtend, theils verschiebend (deformirend) wirkt. Erst nach Vollendung des Verdichtungs-Prozesses, wenn durch den continuirlich wirkenden Druck der Räder die Elastizitätsgrenze der gepressten Schichten des Materials überschritten ist, und in den normal zur Druckwirkung liegenden äussersten Schichten eine solche Spannung entstanden ist, dass dieselbe die Festigkeit des Materials übertrifft, findet eine Zerbröckelung dieser Schichte in Pulverform statt.

Weiter tritt — bei gebremsten Radkränzen — ein Mitreissen oder Abschleifen der oberen Schichten des Kopfes der Schiene ein, wodurch theils der Zerbröckelungs-Prozess beschleunigt, theils die Verdrückung gefördert wird.

Die zerstörende Wirkung des Spurkranzes ist eine blosscheerende und tritt — wo dieselbe an der seitlichen Fläche des Kopfes sich äussert — viel vehementer auf, wie dieses bei in Bögen liegenden Schienen wahrzunehmen ist.

Die durch diese Devastirungen hervorgerufenen Deformationen des Schienenkopfes geben sich durch die Figuren 3 und 4 auf Taf. XXI kund.

Bei Fig. 3, wo nur der Radkranz zum Angriff kommt, ist die Breite $m n$ das Feld der Abwälzung des Radkranzes, das einerseits von der Lage der Schiene, und andererseits von der Form des Radkranzes, abhängt, während o die Gestaltung der Verdrückung oder Verschiebung zeigt.

Bei Fig. 4, wo sowohl Rad- als Spurkranz auf die Zerstörung einwirken, erstreckt sich die Devastirung über die Abwälzungsgrenze des Radkranzes auch auf die Seitenfläche des Kopfes. Es ist nun klar, dass durch diese Deformation, welche das Product der Einwirkung von Radprofilen der verschiedensten Formen ist, der Einklang zwischen Schienen- und Radreifenprofil vollständig gestört wird und dass, je weiter die Deformirung schreitet, die gegenseitig schädlichen Einwirkungen, welche durch diese Störung bedingt werden, sich immer mehr vergrössern, d. h. mit der Zunahme der Deformirung des Schienenkopfes wächst die gegenseitige zerstörende Wirkung, werden die Zugwiderstände vermehrt und wird die Abnutzung des Schienenkopfes successive gesteigert. Ob die Structur des Materials durch die Zeit der Benutzung, beziehungsweise des Befahrens der Schiene, eine auf die absolute Festigkeit desselben ungünstige Formänderung erleidet und in welchem Grade sich diesfällig das Material abschwächt, ist bisher noch nicht constatirt, scheint aber viel Wahrscheinliches für sich zu haben.

Hieraus ergeben sich für die Höhe des Schienenkopfes ganz bestimmte Dimensionen, die eine Abnutzung bis zu einem solchen Grade zulassen, wo die erlaubte Inanspruchnahme noch nicht überschritten wird. Wird die Höhe der Abnutzung bis auf 5^{mm} des Schienenkopfes zugelassen, wie dieses in den Fig. 3 und 4 dargestellt ist, so soll die Inanspruchnahme der Schienen in der offenen Bahn nicht 12 Kilogr. pro $\square\text{mm}$ überschreiten.

Die Höhe des Schienenkopfes über dieses Maass zu vergrössern, wäre ein arger Fehler gegen jede Oeconomie, da der Vortheil der längeren Belassung der abgenutzten Schienen in der Bahn weitaus durch ihren schädlichen Einfluss auf die Betriebsmittel und auf die Zugkraft paralysirt würde.

Dass derart abgenutzte Schienen noch weitere Verwendung

in Nebengleisen und sonst auf Bahnen secundärer Natur finden können, ist selbstverständlich.

Die früher besprochenen Vorgänge, welche die Abnutzung bewirken, sind auch bestimmend für die Breite des Schienenkopfes.

Damit die Stösse sich auf eine entsprechende Fläche vertheilen können und die Verdrückung möglichst hintangehalten werde, muss eine genügende Breite des Kopfes vorhanden sein. Diese ist jedoch begrenzt durch die Unterscheidung desselben, resp. durch die Anschlussflächen für die Verlaschung, die möglichst flach zu halten sind und mit kurzen Segmenten den Uebergang zum Steg vermitteln.

Je breiter der Kopf, desto kräftiger muss der Uebergang zum Steg geformt werden, wenn die seitlichen Theile des Kopfes die nöthige Stabilität haben sollen.

Es kann als allgemeine Regel hingestellt werden, dass der Kopf sich um das Zweifache der Stegdicke in der Achse, von der vertikalen Fläche des Steges aus, erstrecken kann, so dass die ganze Breite des Schienenkopfes gleich kommt der fünf-fachen Stegdicke.

Sind nun die Dimensionen des Kopfes festgesetzt, so ist noch die technische Seite der Fabrikation in Erwägung zu ziehen.

Da der Kopf die compacteste Masse des Schienenprofils bildet, so bewahrt derselbe die Rothglühhitze während des Walz-Prozesses am längsten und erkaltet daher viel langsamer als Steg und Fuss.

Je stärker der Kopf, in desto ungünstigerem Verhältniss wird die Erkaltung desselben gegenüber den anderen Partien vor sich gehen, und diese ungleichmässige Abkühlung hat ein Verdrehen der Schiene in ihrer Längsachse zur Folge. Diese spiralförmige Verdrehung ist bei Flusseisen-Schienen schwierig zu beseitigen und giebt Anlass zu Kreuzstössen, wenn solche Schienen in's Gleise verlegt werden.

Zu breiter Kopf erschwert ferner den Walzprozess in den Stauch-Calibern, welche dem Walzstücke für die folgenden, liegenden Caliber die gehörige Breite zu geben haben und verursachen rissige Seitenflächen.

Der Steg, d. i. der Theil $c b$ der Fig. 5 Taf. XXI, welcher Kopf mit Fuss verbindet, kann in seiner Dicke in der neutralen Faser bis zu einem solchen Minimum herabgedrückt werden, welches vom Standpunkte der Fabrikation noch als zulässig erscheint, wobei auch die Qualität des Materials maassgebend erscheint.

Aus statischen Gründen wird eine hohe Schiene angestrebt, jedoch wird es schwer, dass das hohe und schmale Prisma der linearen Verlängerung der massigeren Theile der Schiene folgt.

Das feinkörnige Flusseisen widerstrebt der Dehnbarkeit und der stärkeren Abnahme in den Calibern. Die Folge hiervon ist, dass die der Streckung stark ausgesetzten Theile nicht gezogen sondern gerissen werden. Die lineare Zunahme oder die dimensionelle Abnahme der Walzcaliber muss daher in einem viel geringeren Verhältniss vor sich gehen, als dieses bei anderen gut dehnbaren Materialien der Fall ist.

Hierdurch wird die Calibrirung eine complicirte, insbesondere bei dem Fertigcaliber, wodurch der Uebelstand herbeigeführt wird, dass die massigeren Theile der Schiene noch in

voller Rothglühhitze verharren, während die zu dünnen Partien sich schon zu dunklen beginnen und jeder weiteren Gestaltung widerstreben.

Die Dimensionen des Steges sind daher an die Gesetze der Fabrikation gebunden, wenn der Qualität der Fabrikation Rechnung getragen werden soll.

Der Fuss der Vignol-Schiene, d. i. der Theil e, f, g Fig. 5 Taf. XXI ist der zweitwichtigste Bestandtheil derselben und verlangt bei seiner Dimensionirung eine besondere Beachtung.

Der Uebergang vom Steg zum Fuss muss wieder — in Berücksichtigung der Auflagflächen, welche für die Verlaschung dienen — ein möglichst engbegrenzter sein.

Die Neigung dieser Flächen soll aus praktischen Gründen jener unter dem Kopfe gleich sein. Ueber die weitere Ausdehnung des Fusses sind die Stabilität, die Festhaltung und die Fabrikation maassgebend.

Für die Stabilität spricht eine möglichst breite Basis.

Das Stabilitäts-Moment ist $G \frac{b}{2} = K c$, wo G das Gewicht, b die Fussbreite, K die auf Kippen wirkende Kraft und c den Abstand des Angriffspunktes von der Basis bezeichnet. Die dynamische Stabilität D in Bezug der Drehachse, wenn h die Höhe bedeutet, um welche der Schwerpunkt s beim Kippen steigt und ρ der Widerstand ist, der der Kippung entgegen wirkt, ist: $D = \rho \left[\sqrt{c^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2} - c \right]$ (Fig. 6 Taf. XXI). Der Widerstand ρ wird durch die Befestigungsmittel hervorgerufen.

Liegt die Schiene auf einer nachgiebigen Unterlage, wie z. B. auf Holzschwellen, so entsteht durch die constante Pressung, beziehungsweise durch die Impulse zum Kippen, eine schwache rinnenförmige Vertiefung a gegen die Kippkante Fig. 6, wodurch der Drehpunkt verrückt wird.

Unter solchen Umständen wird ρ geschwächt, d. h. die innere Befestigung wird gehoben und gelockert, die äussere hingegen wird verschoben.

Mit der stetigen Eindrückung der Unterlage erfolgt durch die Hebung des Fusses, noch bevor eine grössere Lockerung der Befestigung vor sich gegangen, ein continuirliches Schaben an der inneren Befestigung, und ein Drücken an der äusseren.

Alle diese Widerstände, welchen die äusseren Theile des Fusses Stand halten müssen, beanspruchen eine gehörige Stärke, die wohl nicht unter 8^{mm} gehen darf, wenn keine Verbiegung der äusseren Fussränder eintreten soll.

Es ergeben sich aber aus diesen Umständen die wesentlichen Vortheile, welche in den eisernen Unterlagsplatten oder ganz eisernen Querschwellen liegen, die, im Interesse der Instandhaltung des Gleises, so viel als möglich zur Verwendung kommen sollen, und wie vortheilhaft es ist bei Holzquerschwellen die innere Befestigung mit Schrauben, und die äussere mit Hakennägeln, aus gutem Material herzustellen. —

Am lautesten spricht die Fabrikation für die Dimensionirung des Fusses.

Haben wir schon früher erwähnt die Nachtheile, die sich beim Walzprozesse gegen die Erzeugung von breitgestreckten,

dünnen Rippen gegenüber den massigeren Theilen ergeben, so tritt dieses bei Gestaltung des Fusses besonders hervor.

Während der Steg zwischen den voluminöseren Theilen des Fusses und des Kopfes gelagert, von diesen gegen das Erkalten etwas geschützt werden kann, ist dieses viel ungünstiger beim Fusse, der nur einen Theil der im Mittelkern noch andauernden Hitze empfängt und bald zum Erkalten kommt.

Im Verhältniss der Entfernung des äusseren Fussrandes vom Mittelkern schwindet die Rothglühhitze und bei den bereits früher erwähnten Umständen — bezüglich der Caliber-Verhältnisse — tritt ein Erkalten der Fussränder ein noch bevor die Vollendungs-Caliber passirt sind.

Diese Thatsache setzt, selbst bei der schnellsten Fabrikation mit Trio-Walzen und einem zweimaligen Glühprozess im Flammenofen, der Fussbreite gewisse Grenzen, wenn die äusseren Ränder des Schienenfusses nicht rissig und unvollkommen und die Fabrikation vertheuert werden soll.

Aus den der Praxis reichlich entnommenen Daten kann festgesetzt werden, dass sich der Fuss zu jeder Seite um das 4 fache der Stegdicke in der Achse erweitern kann, so dass die Breite des Fusses gleich der 9fachen Stärke des Steges in der Achse gleichkommt.

Unter Zugrundelegung dieser Thatsachen wurde das in Taf. XXI Fig. 5 dargestellte Profil construirt, welches bei einem Gewichte von 33,1 Kilogr. pro Current-Meter den Betriebsverhältnissen einer Hauptbahn vollkommen entspricht.*)

Eine weitere Frage von Belang, die sich bei der Aufstellung eines Normalprofils aufwirft, ist noch zu ventiliren und zwar jene: Ist die Tragfähigkeit des Oberbaues in die Schiene oder in deren Unterstützung zu legen? oder mit anderen Worten: Soll die Schiene derart construirt sein, dass sie den weitestliegenden Stützpunkten in ihrer Tragfähigkeit entspricht oder soll und muss dieselbe auf ein gebotenes Maximum der Stützpunkte beschränkt sein? — Die Entfernung der Stützpunkte $= l$ beeinflusst die Tragfähigkeit der Schiene und zwar ist

$$l = \frac{s T}{0,1888 e Q}$$

wo s die Inanspruchnahme, T das Trägheitsmoment, e die von der neutralen Achse zumeist gepresste oder gespannte Faser und Q den Maximal-Raddruck bedeutet.

Für Q ist — laut technischen Vereinbarungen — der Maximal-Druck $= 7000$ Kilogr., während s nicht über 10 Kilogr. pro \square mm gesteigert werden soll. Da ferner eine Drehung der Schwellen (Fig. 7 Taf. XXI) die Stützpunkte leicht verschieben kann, so ist es gerathen die berechnete Stützweite zu re-

*)	Neues Profil	Abgefahr. Profil	Anmerkung
Querschnittsfläche	4220 \square mm	3962 \square mm	Abnutzungsfläche
Gewicht pro 1 Cur.-M.	33,1 Kg.		
Trägheitsmoment	928	741	258 \square mm
Abstand der neutr. Faser vom	Kopf 64,5mm	63,5mm	
	Fuss 65,5 "	61,5 "	
Grösste Belastung	7000 Kg.	7000 Kg.	
Schwellenentfernung	97, 90, 80cm	95, 90, 80cm	
Inanspruchnahme pro 1 \square cm	887, 840, 746 Kg.	1077, 1020, 906 Kg.	

duciren, und, je nach Form der Schwellen $1 - \frac{1}{10}$ oder $1 - \frac{1}{9}$ zu nehmen. Diese Anordnung der Stützpunkte ist daher durch die Form des Profils, resp. dessen Tragfähigkeit, geboten.

Die Stabilität des Oberbaues ist jedoch bedingt durch das Gewicht desselben, d. h. durch den Druck, den derselbe pro $\square m$ seiner Basis auf die Bettung äussert und welches wir mit Stabilitäts-Gewicht N bezeichnen wollen.

Dieses Gewicht soll bei Bahnen, die mit schweren Locomotiven und mit grosser Geschwindigkeit befahren werden, nicht kleiner als 150 Kilogr. pro $\square m$ sein.

Je näher die Stützpunkte aneinander rücken, desto grösser wird das Stabilitätsgewicht und desto grösser auch der Widerstand W , der auf der Bettung entsteht und jeder seitlichen Verschiebung entgegen wirkt. Dieser Widerstand $W = N f$, wächst ferner mit dem Reibungscoefficienten f , der von der Natur der Bettung und der Beschaffenheit der Stützen abhängt und jedenfalls zwischen Stein und Holz viel grösser ist, als zwischen Stein und Eisen.

Versuche haben ergeben, dass — wenn eine Schwelle mit dem Stabilitätsgewicht N_1 den Widerstand $W_1 = N_1 f_1$ ergibt — der Widerstand bei zwei mit einander durch Schienen fest verbundenen Schwellen von gleicher Dimension auf $W_2 = 2 N_1 f_1 + n$ steigt.

Je näher die 2 Schwellen mit einander verbunden sind, desto grösser wird n ; eine Erscheinung, die sich dadurch erklärt, dass nicht nur die Reibung bei a und b in Fig. 8 Taf. XXI, sondern auch die zwischen c entstehende Reibung, durch Mitrücken der einzelnen in sich verkeilten Schotterkörper zu überwinden ist.

In gleicher Weise wächst auch das Stabilitätsmoment Gx , wo x die Hebellänge der Drehachse bezeichnet, indem auch hier der Widerstand in der Höhe der Bettung cd und das Gewicht des mitgehobenen Theiles der Bettung in Wirkung tritt; und dieses Stabilitätsmoment steigert sich mit der Zunahme von cd d. h. mit der Zunahme der Höhe der Schwellen und Bettung. —

Weiter maassgebend ist die Entfernung der Stützen a , b , auf die Druckvertheilung oder Uebertragung auf die Unterlage, resp. Bettung. Ist diese pro $\square m$ gleich D , so wird mit dem Näherrücken der Stützpunkte a , b , die den Druck übertragende Auflagsfläche insofern vergrössert, als die ineinander verkeilten Theile in c den Druck mit übertragen helfen.

Endlich wird der seitlichen Verschiebung durch die Querschnitte a , b , die auf eine Comprimirung des Schotterbanquettes hinwirken, entgegengestrebt und letztere wächst wieder, je näher die Stützpunkte aneinander rücken.

Hieraus folgt, dass die Stabilität eines Gleises, welches einem dichten und mit grosser Geschwindigkeit instradirten Verkehr genügen soll, beansprucht:

- a) ein Stabilitätsgewicht von mindestens 150 Kilogr. pro $\square m$,
- b) einen nicht zu weiten Abstand der Stützpunkte,
- c) ein tiefes Eingreifen der Stützpunkte in den Bettungskörper,
- d) eine hinlängliche Vertheilung des Druckes auf die Unterlage.

Das Stabilitätsgewicht des Oberbaues ist überhaupt eine nicht genug zu beachtende Bedingung für jeden Oberbau.

In England, wo ein sehr dichter Verkehr herrscht und die Geschwindigkeit der Züge eine bedeutende ist, wird dieser Bedingung durch eine Stützpunktweite von höchstens $0,8^m$ und durch schwere Schienen Rechnung getragen; letzteres aus dem Grunde, weil die aus weichem Holze bestehenden Schwellen nicht das genügende Stabilitätsgewicht liefern. Auch Frankreich sucht diese Bedingung zu erfüllen durch schwere Schienen (Doppelkopf-Profil) von 36 bis 38 Kilogr. pro Meter und durch schwerere Chairs mit 7 Kilogr. pro Stück, geht jedoch in der Stützweite bis $0,98^m$.

Auf die Unterhaltung des Oberbaues ist das Stabilitätsgewicht von besonderem Einfluss, denn: was bewirkt das Unterstopfen? eine Verdichtung des Bettungsmaterials unter den Stützpunkten. Diese Verdichtung kann aber nur dann erfolgreich bewirkt werden, wenn das nöthige Stabilitätsgewicht oder der normal wirkende Druck des Oberbausystems vorhanden ist.

Ist dieses nicht der Fall, so erfolgt — nach öfterer Befahrung — eine Verrüttlung des Schotters unter den Stützpunkten und alle von a bis d erwähnten, nöthigen Eigenschaften eines guten Oberbaues sind hierdurch entschwunden.

Hiermit ist die oben angeführte Frage, wie das Profil der Schiene bezüglich der Stützpunkte construirt werden soll, zur Genüge gelöst und ein Kriterium für so manches System eisernen Oberbaues, insbesondere der Querschwellen, bei welchen bezüglich des Gewichtes die Constructeure sich überbieten, es so viel als möglich herabzudrücken, gegeben. —

Die Normirung eines einheitlichen Schienen-Profiles macht aber auch die Fixirung einer einheitlichen Länge zur Pflicht, wenn die anfangs angeführten finanziellen Vortheile erreicht werden sollen.

Es würde im Interesse jeder Bahnverwaltung liegen, Schienen von grosser Länge in Verwendung zu bringen, wenn nicht besondere Schwierigkeiten sich dagegen erheben würden. Zu diesen gehören: die Fabrikation, der Transport, die Verlade- und Ablade-Manipulation, die Verlegung und Auswechslung und endlich die Dilatation.

Alle diese Gegenstände, welche die Länge der Schiene auf ein bestimmtes Maass beschränken, finden ihre volle Berücksichtigung, wenn die Länge auf $9,0^m$ festgesetzt wird. Solche Schienen können sogar mit doppelter Länge gewalzt werden, ihr Transport findet keine Schwierigkeit bei Benutzung der gewöhnlichen Lowrys und, selbst bei nur geringer Vorsicht, ist beim Auf- und Abladen keine Verbiegung zu besorgen.

Das Verlegen bietet — mit Berücksichtigung des Gewichtes von 298 Kilogr., welches dem in Vorschlag gebrachten Normalprofil entspricht — keine Schwierigkeiten und kann von vier Mann leicht bewältigt werden.

Die Dilatation ergibt bei einer Schienen-Temperatur von $+ 50^{\circ}$ Celsius und $- 20^{\circ}$ Celsius und bei der Annahme, dass bei der grössten Ausdehnung noch immer eine Fugenweite von 2^{mm} zurückbleibt unter Berücksichtigung der Formel: $F = 0,00001258 L (50 - t) 0,002$ in Meter eine grösste Fugenweite $T = 11^{mm}$, also eine Weite, die noch von keiner schädlichen Wirkung auf die Fahrbetriebsmittel sein kann.

Alles in Betreff der Schienenlänge nun Vorerwähnte, muss zum Ausspruche berechtigen, dass die Verwendung von kürzeren Schienen als 9,0^m ein Verstoß gegen die Oeconomie wäre.

Fasst man das bisher Gesagte zusammen, so ergibt sich daraus:

Ein einheitliches Schienen-Profil ist aus öconomischen Gründen anzustreben.

Auf die Gestaltung des Profils sind nicht nur statische Momente, sondern auch jene der Fabrikation maassgebend.

Die Kopfform der Schiene soll nicht auf eine grosse Abnutzungsfläche, sondern auf eine gewisse Grenze der Beanspruchung bis auf 12 Kilogr. pro □mm bei Hauptbahnen berechnet sein.

Die Befestigungsmittel der Schiene sollen im Innern des Gleises den grössten Widerstand gegen Zug (Schrauben-Nägeln) und an der Aussenseite des Gleises den grössten Widerstand gegen Druck, beziehungsweise Verschiebung äussern.

Die Anbringung von vermehrten Unterlagsplatten gestaltet sich für die Unterhaltung sehr vortheilhaft.

Nicht das Profil der Schiene, sondern die Austheilung der Stützpunkte soll mit der Beanspruchung der Bahn ins richtige Abhängigkeits-Verhältniss gebracht werden.

Die Stabilität des Gleises gegen Verschiebung und Zerrüttelung durch Ecken und horizontale Stösse der Betriebsmittel bei schnellfahrenden Zügen, wächst mit der Anzahl der Stützpunkte und soll das Stabilitätsgewicht für Hauptbahnen nicht geringer als 150 Kilogr. pro □m sein.

Das Stabilitäts-Moment des Gleises gegen Kippen durch seitliche Entlastung der Fahrzeuge, ist auch von der Tiefe abhängig, mit welcher die Stützpunkte in die Bettung eingreifen; dieses Moment nimmt mit dem Näherrücken der Stützpunkte immer mehr zu.

Die normale Länge der Schienen für Hauptbahnen soll nicht über und auch nicht unter 9,0^m sein, welche Länge als die öconomisch richtigste durch die Praxis sichergestellt ist.

Die Prüfung und Wahl der Schmiermaterialien auf Grundeiner mechanischen Prüfungsmethode unter Benutzung einer neuen Probirmaschine D. R. P. 14116.

Von B. Jähns, Kgl. Eisenbahn-Maschinen-Inspector und Vorsteher des maschinentechnischen Bureau der Kgl. Eisenbahn-Direction Köln (links).

(Hierzu Fig. 9—13 auf Taf. XXI.)

In der Wirthschaftsrechnung des Eisenbahnbetriebes und auch anderer industrieller Betriebe repräsentiren die Kosten für Schmierung der Fahrbetriebsmittel und sonstigen Maschinen bekanntlich verhältnissmässig sehr bedeutende Summen. Man ist daher stets bestrebt gewesen, diejenigen Organe, welche der Schmierung unmittelbar dienen, also Achsbüchsen und Lager im Allgemeinen immer vollkommener zu gestalten, wobei die Rücksichten auf die denkbar günstigste Ausnutzung des Schmiermaterials, wie auch die gegen den Schutz vor zufälligen Verlusten während der Arbeit desselben leitend sein mussten; von weiteren wesentlichem Einfluss auf die Gestaltung der einzelnen Constructionen wurde dabei die physikalische Beschaffenheit des im einzelnen Falle angewendeten Schmiermaterials.

Der praktische Erfolg aller dieser hauptsächlich die Construction der Achslagerbüchsen und die zweckentsprechende Verwendung der Schmiermaterialien betreffenden Bestrebungen ist aber nur gesichert, so lange das verwendete Schmiermaterial selbst in Bezug auf seine physikalischen und chemischen Eigenschaften zweckentsprechend gewählt werden kann.

Die Wahl des Schmiermaterials ist daher eine Sache von gleich grosser Bedeutung, als es die constructiven Bestrebungen an sich sind.

Der Zweck der Anwendung des Schmiermaterial ist allgemein die Umhüllung zweier aufeinander arbeitender Metallflächen zur Verminderung ihrer Reibung, um sowohl Arbeit zu gewinnen, als auch diese Flächen dauernd arbeitsfähig zu erhalten.

Die allgemeinen Gesichtspunkte, von welchen bei der Wahl eines Schmiermaterials ausgegangen werden muss, sind hier-

durch bestimmt bezeichnet, und der Weg, welchen die, derselben vorausgehende Prüfung oder Untersuchung zu nehmen haben wird, dadurch ebenfalls vorgeschrieben; die Untersuchung wird sich mithin allgemein mit der Beantwortung der beiden folgenden Hauptfragen zu befassen haben:

1. Ist die Fähigkeit eines bestimmten Schmiermaterials die Reibung zwischen zwei Metallflächen zu verringern, eine gewissen Zwecken entsprechend, in genügendem Grade vorhanden?
2. Hat das betreffende Schmiermaterial die Fähigkeit, in einem, dem bestimmten Zwecke entsprechenden Grade, den Einwirkungen derjenigen Arbeit auf genügende Dauer hin zu widerstehen, welche es bei seiner Verwendung zu verrichten hat?

Zur Erläuterung des in der letzten Frage aufgenommenen Begriffes »der Arbeit«, welche das Schmiermaterial zu verrichten hat, muss man sich vorstellen, dass die, zwischen den beiden aufeinander reibenden Metallflächen befindliche Schicht desselben, immer eine gewisse, wenn auch ausserordentlich geringe Dicke, eine solche von capillarer Dimension hat.

Denkt man sich nur, um den Vorgang näher zu verfolgen, es seien in der Skizze Fig. 16 die Linien a b und c d die Projectionen zweier aufeinander arbeitenden Flächen eines Lagers und eines Zapfens und der zwischen beiden vorhandene Zwischenraum die dünne Schicht des Schmiermaterials.

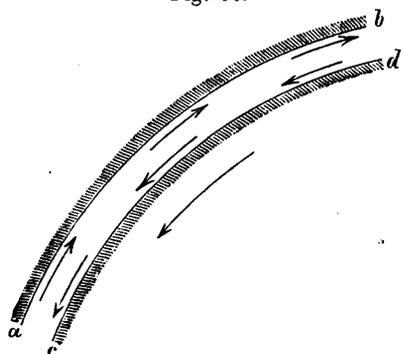
Die Adhäsion des Schmiermaterials an den beiden Flächen ist dabei stets grösser als die Cohäsion in der Schmiermaterialschicht.

Bei der Drehung des Zapfens geschehen die relativen Bewegungen im Sinne der Pfeile entgegengesetzt zu einander und nehmen daher die den Flächen zunächst liegenden, und an diese adhären den Schichten des Schmiermaterials ebenfalls entgegengesetzte Bewegungen an, was ein Zerreißen der Schicht in sich zur Folge hat, in welcher also die Cohäsion des Schmiermaterials als Widerstand auftritt, dessen Arbeit beginnt, sobald die Schicht, d. h. Zapfen und Lager in Bewegung kommen.

Diese innere Arbeit ist die vorher bezeichnete.

Wie jede innere Arbeit, so auch setzt sich diese Arbeit in der Schicht theils in Wärme um, theils aber auch verändert sie die chemische Affinität der einzelnen Bestandtheile des Schmiermaterials, bewirkt Zersetzungen und damit Veränderungen der physikalischen Eigenschaften desselben und führt das herbei, was wir die Abnutzung nennen.

Fig. 16.



Einer anderen Wirkung als diese, ist überhaupt die Schicht eines Schmier-Materials zwischen zwei sich reibenden Flächen nicht ausgesetzt, und es muss daher rationell erscheinen gerade die Beobachtung dieser Wirkung der Untersuchung über die Widerstandsfähigkeit eines Schmiermaterials, über seine Dauerhaftigkeit zu Grunde zu legen.

Es muss daher auch diese mechanische Prüfungs- und Untersuchungsmethode, den vielfach noch gebräuchlichen vorwiegend chemischen Methoden vorgezogen werden, weil die Resultate der mechanischen Prüfung die Wirkungen aller sonst nicht erkennbaren und nicht verfolgbarer inneren Vorgänge in ihrer, für die Praxis werthvollen Summe sofort zum Ausdruck kommen lassen.

Möglich, dass der Werth der chemischen Untersuchung in Zukunft ein höherer werden kann, wenn sie sich eng an die mechanische anschliesst, um auch von ihrem Standpunkte aus neue Gesichtspunkte für die richtige Erkennung von Ursache und Wirkung, also der Zusammensetzung und Verwendbarkeit der Schmiermaterialien zu gewinnen, wie sie die Praxis der Schmiermaterialien verlangt.

Das Bestreben, die mechanische Prüfung und Untersuchung der Schmiermaterialien zu einer wirklichen Methode zu gestalten, ist erst eigentlich im letzten Jahrzehnt an die Oeffentlichkeit getreten, und zwar gesteigert durch die wachsende Erkenntniss der enormen wirtschaftlichen Bedeutung der event. Folgen derartiger Untersuchungen oder deren Unterlassung. — Noch heute aber sind methodische Anschauungen über dieselben selten zu finden, und noch seltener Apparate, welche den Zwecken einer rationellen Methode entsprechend zu dienen im Stande sind.

Noch viele Consumenten bedeutender Quantitäten von Schmiermaterialien prüfen dieselben nur durch die Praxis, diese aber hier in einem anderen Sinne verstanden, als oben.

Man lässt z. B. um die Verwendbarkeit eines Schmiermaterials zu prüfen, Wochen und Monate lang Lager laufen, entweder in Transmissionen oder unter Eisenbahnwagen und beobachtet den Verbrauch.

Versuche der Art nehmen nicht allein verhältnissmässig lange Zeit in Anspruch, sondern sind auch in vieler Beziehung unzuverlässig, da die für den Versuch erforderliche persönliche oder mechanisch vermittelte Bedienung des Versuchsobjectes auf längere Zeit kaum mit der Regelmässigkeit und in der Vollkommenheit überhaupt wird herbeigeführt und überwacht werden können, — wie solche erforderlich ist — die entstellenden Einflüsse der unvermeidlichen Feinde solcher Versuche: wechselnde Kälte und Wärme und Staub, aber überhaupt in vielen Fällen nicht abzuwehren sind.

Eine rationelle Methode muss sich also von all diesen Einflüssen frei zu machen suchen, und leitet diese Rücksicht darauf die Untersuchung in möglichst kurzer Zeit durchzuführen, womit ausserdem, dem wirtschaftlichen Zweck der Untersuchung, welcher möglichst schnelle Entscheidung erwünscht macht, am besten gedient ist.

Die Untersuchung wird sich daher am zweckmässigsten auch mit einer möglichst kleinen Quantität des betreffenden Schmiermaterials zu befassen, und die Methode, wie auch die Construction der, dieser entsprechend zu verwendenden Prüfungs- und Untersuchungs-Apparate diesem Umstande besonders Rechnung zu tragen haben.

Der auf Taf. XXI Fig. 9—11 dargestellte Prüfungs-Apparat ist nun mit besonderer Rücksicht auf die Bedingungen, welche eine Untersuchungs-Methode in dem bezeichneten Sinne stellt, construirt, und zwar gleichzeitig den beiden unter 1 und 2 angegebenen Zwecken entsprechend.

Zur Ermittlung der Fähigkeit des Schmiermaterials, die Reibung zweier aufeinander gleitender Flächen zu vermindern, dient der mit a bezeichnete Theil des hohlen Zapfens x Fig. 9 Taf. XXI.

Um möglichst wechselnde Einflüsse der Verschiedenheiten des Zustandes der Oberflächen der beiden gleitenden Flächen fern zu halten, ist die Breite derselben auf ein Minimum reducirt und zwar dadurch, dass der Radius der auf a schleifenden Schale b innen etwas grösser gewählt ist, als der Radius der äusseren Fläche des Zapfens selbst.

Hierdurch findet die Berührung beider Flächen nur in einer Linie parallel der Drehungsachse des Zapfens, also unter stets gleichen äusseren Bedingungen statt.

Die schleifende Schale b (Fig. 17 S. 133) selbst ist von Stahl und gehärtet, so dass ein Einarbeiten an der Berührungsstelle und damit auch eine Veränderung des Zustandes dieser ausgeschlossen ist.

Die Schale b befindet sich in einem bügelförmigen Stücke c, dessen Masse derart vertheilt ist, dass die untere Hälfte ein grösseres Schwingungsmoment besitzt, — als die obere.

Die Prüfung des Schmiermaterials im Sinne ad 1 geschieht nun mit der Vorrichtung in folgender Weise: Die äussere Fläche des Zapfens a, wie die innere Fläche der Schale b (Fig. 17 und 9 Taf. XXI) werden mit dem zu prüfenden

Schmiermaterial ausreichend benetzt resp. während der Dauer des Versuchs benetzt erhalten.

Der mechanische Vorgang, welcher beginnt, sobald der Zapfen in Drehung versetzt wird, ist durch die chematische Skizzen (Fig. 18, 19 und 20) veranschaulicht.

Die durch den Schwerpunkt S des Bügels d gehende Vertikale (Fig. 18) neigt sich bei Beginn der Drehung des Zapfens im Sinne dieser (Fig. 19) und stellt sich bald nach mehreren Schwingungen unter einen constant bleibenden Winkel zur

Fig. 17.

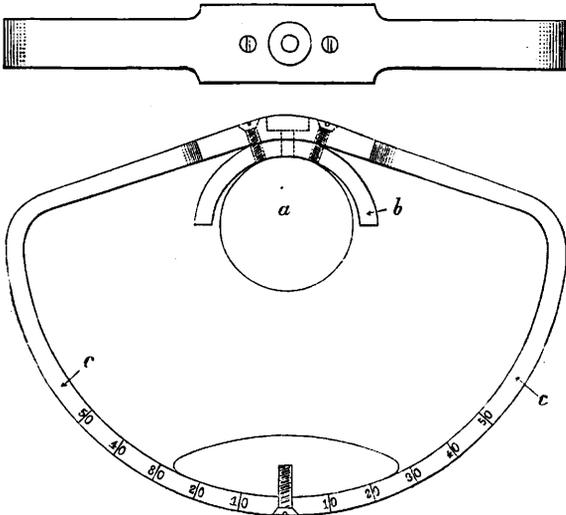
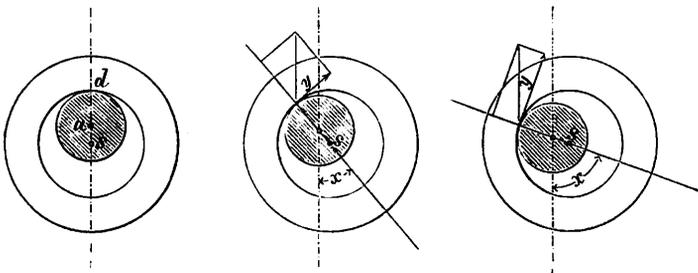


Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.



Vertikalen. — Dieser Winkel ist unmittelbar abhängig von der Intensität der Reibung, welche an der Berührungsstelle zwischen Zapfen und Lager an und in dem dazwischen befindlichen Schmiermaterial entsteht, und ist für dasselbe Material bei derselben Temperatur auch stets wieder derselbe. Je grösser nun die gesammte Reibung selbst, d. h. je geringer die Fähigkeit des betreffenden Schmiermaterials ist, der Reibung zwischen den beiden Berührungslinien des Zapfens und der Schale entgegen zu wirken, desto grösser wird die Neigung des Bügels aus seiner vertikalen Ruhelage heraus werden, weil die Componente y grösser wird, welche die Intensität der Reibung an der Peripherie des Zapfens darstellt. — Die Neigung des Pendelbügels d giebt also das Maass für die Fähigkeit des Schmiermaterials, die Reibung zwischen den beiden Berührungstellen zu vermindern, und wird an der Peripherie des unteren Bügeltheiles in Einheiten des Umfanges direct bestimmt und abgelesen.

Für die Prüfung des Schmiermaterials im Sinne ad 2

sind am Apparat die nachfolgend beschriebenen Einrichtungen getroffen:

Wie anfänglich erläutert, soll die hier in Frage kommende Beurtheilung von der Erwärmung ausgehen, welche die innere Arbeit des Schmiermaterials in der Schicht zwischen Zapfen x und Lager y (Fig. 9 u. 10 Taf. XXI) erzeugt.

Die Construction muss daher eine möglichst ausreichende Garantie gewähren, dass die beobachtete Erwärmung aber auch nur allein aus dieser Quelle d. h. aus der Schicht selbst stammt; dann nur kann sie ganz unabhängig von fremden Einwirkungen beobachtet werden. — Um dies zu erreichen, um den arbeitenden Zapfen gewissermaassen schweben zu lassen, wurde demselben die Form eines Umdrehungskörpers gegeben, dessen parallel zur Drehachse gerichtete Fläche nach einem Kreisbogen gekrümmt ist, dessen Mittelpunkt aber ausserhalb der Achse selbst liegt; die ausserdem benutzte Lagerschale schliesst sich auf einem Theile der oberen Fläche des Zapfens diesem genau an. — Auf der Lagerschale selbst ruht durch Vermittelung zweier Spitzen der Hebel h, welcher im Gestell befestigt ist und somit die Stellung der Lagerschale und, da diese den Zapfen umgreift, auch die Lage dieses fixirt. — Nach unten vertikal unterstützt ist sodann der Zapfen nur durch die beiden Rollen e.

Die Lagerschale, dessen Lauffläche als Versuchsfläche functionirt, übernimmt auf diese Weise also gleichzeitig die Führung des Zapfens, und nur die Stützung desselben wird durch die Rollen e bewirkt, aber ohne irgend wesentliche Reibungen zu erzeugen, da nur ein Abrollen der Berührungskreise letzterer, aber kein Gleiten zwischen diesen und der Zapfenoberfläche entsteht.

Mit dieser Art Lagerung ist also die Bedingung erfüllt, die Entstehungsstelle der Wärmeentwicklung, die Schicht zwischen Zapfen und Lager und diese selbst fast vollständig thermisch zu isoliren.

Die Schmierung des Zapfens zum Zweck einer Prüfung geschieht nur durch einfaches Auftropfen des zu prüfenden Schmiermaterials. — Etwa 12 Tropfen desselben werden auf die Oberfläche des Zapfens und

der Lagerfläche vertheilt, und werden durch den kleinen Lederstreifen n, welcher während der Rotation des Zapfens durch die schiefe Wulst w hin und her bewegt wird, auch gleichmässig vertheilt erhalten.

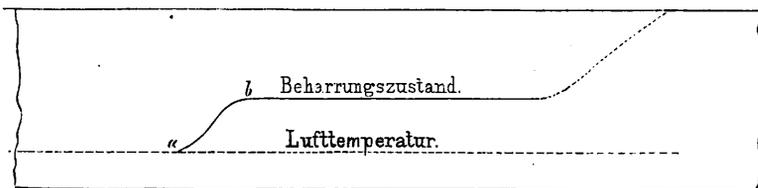
Der Umtrieb des Zapfens geschieht bei x in der Mitte desselben durch Riemen r, der Zapfen selbst ist hohl gedreht, auf einer Seite mit einer federnden Stahlplatte hermetisch verschlossen und mit Schwefelätherdämpfen angefüllt, deren Expansion durch die Wärme im Durchschnitt in den hier in Frage kommenden Grenzen das Zehnfache der, der atmosphärischen Luft beträgt.

Wird nun der Zapfen durch seine Rotation und die Wärmeabgabe der Schmiermaterialschicht erwärmt, so theilt sich die entwickelte Wärme den im Innern desselben befindlichen Dämpfen mit, diese bewirken ein Auswärtsfedern der Federplatte f, deren Bewegungen auf einen Schreibstift t mit der erforderlichen Uebersetzung übertragen werden, und dessen verschiedene Stellungen daher verschiedenen Temperaturen des Zapfens und der Schicht

entsprechen. — Vor diesem Stift t , worüber bewegt sich continuirlich ein Papierband p . — Die Bewegung desselben geschieht durch Räder und Schrauben vom Zapfen bei o (Fig. 9 Taf. XXI) aus, so dass einer bestimmten Umdrehungsanzahl desselben stets eine bestimmte Länge des abgewickelten Papierstreifens entspricht. — Die Verhältnisse sind dabei der Art gewählt, dass das Papierband um $3,75^{\text{mm}}$ pro Minute fortschreitet, wenn der Zapfen 250 Umdrehungen pro Minute macht.

Damit der Stift indessen ohne Widerstände auf das Papier seine Stellungen markiren kann, ist die Einrichtung getroffen, (Fig. 12 und 13 Taf. XXI) dass das Papierband nur jede 15te Secunde einmal leicht gegen den Stift gedrückt wird, um ihn darauf sofort wieder los zu lassen, so dass er seine Stelle aufs Neue verändern kann, ohne hemmend auf die freie Beweglichkeit der Federplatte zurück zu wirken. — Der Mechanismus des Schreibstiftes ist ausserdem der Art angeordnet, dass sich die Spitze des Stiftes gradlinig und parallel der Fläche des Papierbandes fortbewegt. — Während sich nun dieses Papierband, sobald der Zapfen in Drehung versetzt worden ist, in Richtung seiner Länge fortbewegt, verändert der Stift nach Maaßgabe der im Zapfen erzeugten Wärme seine Stellung rechtwinklich zur Bewegungsrichtung des Papierbandes. Die innerhalb je 15 Secunden erfolgenden Markirungen der Lage des Stiftes bilden sodann Punkte einer Curve, welche ein voll-

Fig. 21.



kommenes Bild der Wärmeentwicklung in der Schicht, im Lager und im Zapfen, in Bezug auf den Weg des Papierstreifens, also der Umdrehungszahl des Zapfens giebt.

Die vom Schreibstift aufgetragene Curve bildet sehr bald eine gerade Linie, welche parallel der Bewegungsrichtung des Papierbandes läuft, denn die Temperatur des Zapfens bleibt sehr bald nach Beginn seiner Rotation constant, — dann nämlich, wenn die Wirkung der Abkühlung durch die umgebende Luft ebenso gross ist, als die der nur geringen Wärmeentwicklung, in der noch frischen Schmierschicht.

Dieser Zustand ist passend der Beharrungszustand zu nennen. — Die Entfernung der diesen Zustand bezeichnenden Graden von der, der Lufttemperatur entsprechenden Graden giebt der Apparat für verschiedene Sorten von Schmiermaterial stets verschieden an, für die gleiche Sorte aber genau gleich. Die so entstandene Curve hat die Gestalt wie Fig. 21.

Lässt man nun den Zapfen genügend lange Zeit rotiren, so wird das auf demselben noch haftende Material immer aufs Neue der Stelle zwischen Zapfen und Lager zugeführt und wiederholt der Wirkung der dort entstehenden Arbeit ausgesetzt. Da die Quantität des Schmiermaterials aber unverändert bleibt, so summiren sich die Wirkungen dieser Arbeiten, die Temperatur des Zapfens bleibt nicht mehr constant, sondern steigt im Ver-

hältniss zu den inneren Arbeitswiderständen des Schmiermaterials selbst. — Die Curve nimmt sodann in ihrem weiteren Verlauf daher die Richtung nach aufwärts an, wie punktirt angedeutet ist.

Je schneller das Schmiermaterial seinen normalen Zustand ändert, je mehr Widerstandswärme es in der Zeiteinheit entwickelt, je mehr es verbraucht wird, desto schneller steigt die Curve aufwärts.

Aus dem vorher erläuterten mechanischen Zusammenhange des Apparates nun geht hervor, dass die Abscissen der einzelnen Punkte dieser Curve die Umdrehungen des Zapfens, oder: somit auch den, vom Schwerpunkt der zwischen Lager und Zapfen befindlichen Schmiermaterialschicht zurückgelegten Weg darstellen, während die Ordinaten die Zustandsänderungen der Schicht, ihre Erwärmung, die Grösse ihrer schädlichen inneren Widerstände nach Wärmemengen in entsprechenden Längen der Ordinaten zum Ausdruck bringen.

Man hat also in der Curve ein Bild der Beziehungen zwischen Weg und Widerstand innerhalb ein und desselben Zeitabschnittes und giebt das Product beider somit die Grösse derjenigen Widerstandsarbeit an, welche das Schmiermaterial in sich selbst durch die Beanspruchung zwischen Zapfen und Lager entwickelt hat.

Dieses Product wird unmittelbar durch diejenige Fläche dargestellt, welche von der Curve selbst und der, durch den Anfangspunkt derselben gehenden Abscisse, die Lufttemperaturlinie, begrenzt wird.

Bei verschiedenen Schmiermaterialien sind also die inneren Widerstandsarbeiten unter sonst gleichen Umständen diesen Flächenräumen proportional, ihre mechanische Dauerhaftigkeit also diesem umgekehrt proportional.

Es ist auf diese Weise möglich, die mechanische Dauerhaftigkeit eines Schmiermaterials im Vergleich zu einem andern durch einen bestimmten Zahlenwerth auszudrücken, und ist damit die sub 2 gestellte Frage zu beantworten ebenfalls möglich. — Wenn man ausserdem die Grösse des Winkelausschlages, welche am Pendelbügel ermittelt wurde, berücksichtigt, welcher ebenfalls umgekehrt proportional ist, der Fähigkeit des Schmiermaterials die Reibung zwischen den aufeinander arbeitenden Flächen zu vermindern, so kann man die relativen Gesamtwerte verschiedener Schmiermaterialien direct durch die Grösse von Parallelepipeden von gleichen Grundflächen ausdrücken oder darstellen, deren Volumina gleich den Producten aus den, durch die Curve begrenzten Flächenräumen in die Grösse der Sinus der Winkelausschläge sind, und geben sodann die Höhenverhältnisse dieser Parallelepipeden das directe Güterverhältniss der verschiedenen Materialien in Bezug auf alle Gesichtspunkte gleichzeitig unmittelbar an. Auf Grund der mit dem Pendelbügel und mit dem Zapfen erhaltenen Beobachtungsergebnisse kann nun ohne Weiteres unter Berücksichtigung der speciellen Bedingungen, welche die jeweilige Verwendung eines Schmiermaterials stellt, nicht allein die Wahl desselben vollkommen zweckentsprechend vorgenommen, sondern auch der öconomische Werth derselben unmittelbar beurtheilt werden. — Erweist sich z. B. ein Schmiermaterial vom Einheitspreise 1 durch den Versuch ad 2 schon

allein doppelt so dauerhaft, wie ein solches vom Einheitspreise 2, so sind dieselben öconomisch gleichwerthig.

Würde man zwischen beiden zu wählen haben und in Bezug auf etwa sonstige Rücksichten auch wählen können, so würde man nur noch durch die Resultate der Versuche ad 1 geleitet werden, also dasjenige der beiden Schmiermaterialien zur Verwendung bestimmen, welches am Pendelbügel den geringsten Winkelausschlag ergeben hat.

Die Anwendung dieser Methode bietet den grossen Vortheil, innerhalb ganz kurzer Zeit (der Versuch dauert etwa 1 Stunde) nicht allein Entscheidungen über den Werth von beliebigen Schmiermaterialien treffen zu können, sondern auch mit Leichtigkeit Lieferungen, welche vorher abgegebenen Proben dauernd zu entsprechen haben, mit diesen zu vergleichen, und dadurch eine sichere und wenn erforderlich, ununterbrochene Controle über die Qualität des Gelieferten, noch bevor dasselbe in Gebrauch genommen wird, ausüben zu können. — Das bei Zuschlag der Lieferung übergebene Probequantum bildet in seiner Qualität in solchen Fällen die Norm.

Im Allgemeinen sind, wie durch die Praxis hinlänglich bekannt, Olivenöl und reines Rüböl sehr dauerhafte Schmiermaterialien und weil sie naturgemäss stets in gleicher Qualität erzeugt werden, ist ihr Verhalten im Apparat zweckmässig als

Normale zur Vergleichung und Beurtheilung anderer Materialien zu Grunde zu legen.

Schliesslich muss noch auf einen besonderen Vortheil der Methode hingewiesen werden, welche sie namentlich den Anfangs erwähnten, gewöhnlich in der Praxis geübten Versuchsmethoden gegenüber hat, welche z. B. durch längeres Laufenlassen von fortwährend gespeisten Lagern die Dauerhaftigkeit eines Schmiermaterials erproben wollen.

Dieser Vortheil liegt darin, dass sie die Dauerhaftigkeit des Materials gerade unter den ungünstigsten Bedingungen zu beobachten erlaubt, welche auch die Praxis überhaupt stellt, indem diese ungünstigen Bedingungen künstlich dadurch hervorgerufen werden, dass nur eine sehr kleine Quantität des Materials auf dem Zapfen arbeitet, welches sich also sehr bald verarbeitet, und denjenigen Zustand des Schmiermechanismus herbeiführen muss, welcher die grösste Gefahr für seine Functionsfähigkeit auch gerade in der Praxis einschliesst.

Selbst weniger dauerhafte Schmiermaterialien werden, wenn reichlich verwendet, bei ununterbrochener Schmierung diese Gefahr abhalten, aber versagen, sobald sie unter den ungünstigsten Bedingungen bei Mangel des Schmiermaterials beansprucht werden.

Die Apparate werden von der Firma Rosenkranz, Dreyer u. Droop in Hannover gebaut.

Patentirter Federbund von H. Ehrhardt in Düsseldorf und Zella bei Gotha.

(Hierzu Fig. 7—10 auf Taf. XVIII.)

Das Verbinden der einzelnen Federblätter zu einer dem Zweck entsprechenden Feder wird, wie bekannt, in der Regel dadurch bewirkt, dass die Federblätter in der Mitte durchbohrt, mittelst eines auf beiden Seiten versenkt vernieteten Stifts zusammengehalten und dann durch einen warm aufgezo- genen Bundring so fest zusammengepresst werden, dass der mittlere Theil der Feder fast ganz unelastisch ist, weil sogar die geringe Längsverschiebung der einzelnen Blätter, die beim Federn erforderlich ist, verhindert wird. Gelingt dieses feste Verbinden nicht vollständig, oder ist der Bundring nicht hinreichend stark um dieses starke Zusammenpressen der einzelnen Blätter dauernd zu erhalten, so pflanzen sich allerdings die Durchbiegungen resp. das Verschieben der einzelnen Blätter bis zur Mitte fort und erhält die Feder die grösstmögliche Elasticität: jedoch erfolgt dann sehr oft ein Bruch einzelner und häufig aller Federblätter in der durch die Bundstiftdurchbohrung wesentlich geschwächten Mitte. Auch wird der Bundstift, der, um die Blätter nicht unnöthig zu schwächen, möglichst dünn sein muss, durchschnitten und die Blätter verschieben sich sowohl einzeln als alle zusammen im Bundring. Ausserdem haben die warm aufgezo- genen Bundringe den Nachtheil, dass sie Anbrüche in der Mitte der Federn verdecken und ein Revidiren der Federn nur durch sehr umständliches Abziehen gestatten. — Es sind vielleicht schon häufig Entgleisungen, deren Ursache man nicht ermitteln konnte, dadurch entstanden,

dass eine Feder im Bundringe grösstentheils oder ganz zerbrochen und daher das betreffende Rad entlastet war. — Bei Federn ohne Bundring oder mit einseitig offenem Bundring und aufgeschraubter Platte, welche als Tragfedern bei Wagen öfter vorkommen, muss, um die nachtheilige Wirkung des Bundstiftes auszugleichen, der mittlere Theil der Feder so stark gemacht werden, dass dort fast keine Bewegung möglich ist und ist das Verschieben der Federblätter bei solcher Construction eine beständige Plage der Wagenunterhaltung.

Es geht hieraus hervor, dass Federn mit Bundstift niemals das Maximum der Elasticität, welche einer bestimmten Länge entspricht erreichen, demnach, um den gewünschten Grad der Elasticität zu erlangen, bedeutend länger sein müssen als erforderlich wäre, wenn man den Bundstift vermeidet.

Bei dem Herrn H. Ehrhardt in Düsseldorf und Zella bei Gotha patentirten Bundring sind obige Mängel möglichst vollständig beseitigt und werden Bundringe dieser Art auf das vollkommenste und zu sehr mässigen Preisen den Angaben der Dimensionen entsprechend ausgeführt.

Es ist hier der so nachtheilige Bundstift beseitigt, und das Verschieben sowohl einzelner Blätter als der ganzen Feder im Bundring durch die seitlich an den Blättern ausgedrückten Warzen, die den Querschnitt nicht verändern nur etwas deformiren, unmöglich gemacht. Wie aus Fig. 7—9 Taf. XVIII ersichtlich, ist der Bundring auf einer Seite, hier nach unten,

offen, wodurch er das bequeme Einlegen der Federblätter gestattet; nachher wird diese Seite durch ein aussen mit conischen Schwalbenschwänzen versehenes Stück geschlossen (siehe e, f, g, h Fig. 8 und i, k, l, m Fig. 7) und dieses Stück durch einen durchgehenden Schraubbolzen s gegen Zurückschieben gesichert. Da durch die Warzen das Verschieben der Federblätter im Bundring vollkommen unmöglich gemacht wird und die Federblätter in der Mitte nicht durch den Bundstift geschwächt sind, ist es nicht mehr erforderlich den Bundring so fest anzuziehen oder die Feder in der Mitte so dick zu machen, dass der mittlere Theil der Feder unelastisch wird und behält demnach eine bedeutend kürzere und leichtere Feder dieselbe Tragfähigkeit und Elasticität wie eine mit Bundstift versehene Feder, welche 150 bis 200^{mm} länger ist. Der Bundring hat hier nicht mehr die Federblätter zusammen zu pressen, sondern nur bei der in der Mitte aufgehängten Feder die Last, welche auf der Feder ruht, zu tragen oder bei den in der Mitte aufsitzenden Federn die Blätter leicht zusammen zu halten, kann daher bedeutend schwächer gehalten werden als bei warm aufgetriebenen Bundringen erforderlich ist.

Die Federblätter lassen sich sehr leicht herausnehmen um sie bezüglich allenfalls entstandener Anbrüche zuverlässig zu revidiren und ist der geringe Raum, welcher durch den Einschiebkeil mehr beansprucht wird, unter (wie in Fig. 8 Taf. XVIII gezeichnet) oder auch über der Feder wohl bei jeder Construction leicht zu gewinnen.

Es kann nun das Verschieben der Federblätter im Bundring entweder, wie in Fig. 9 angedeutet, dadurch verhindert werden, dass jedes Federblatt in der Mitte eine Warze erhält, die in eine im Bundring ausgefräste Nuthe passt oder, dass jedes Blatt 2 Warzen erhält, wie Correns im Organ 1880 Seite 242 vorgeschlagen hat, oder es können die Federn in ihrer ganzen Länge seitlich wellenförmig gewalzt werden, demnach keine weitere Deformation erfahren, wie in Fig. 10 Taf. XVIII angenommen. Es ist ferner auch möglich, die Federblätter nur an dem vom Bundring umfassten Theile mittelst einer einfachen, wenig kostspieligen Vorrichtung an den Rändern wellenförmig zu gestalten und ist bezüglich letzterer Anordnung von H. Ehrhardt ein Zusatzpatent nachgesucht.

Notiz über Abnutzung von Stahlschienen.

Mitgetheilt von J. W. Post, Ingenieur der Abtheilung „Bahn und Bauten“ der Niederländischen Staatsbahn-Betriebs-Gesellschaft.

In den »Annales des mines« veröffentlichte neulich Herr Gruner einige interessante Betrachtungen über den Zusammenhang zwischen der Abnutzung von Stahlschienen, der chemischen Zusammensetzung des Stahls und den mechanischen Eigenschaften desselben.

Wenn man nun berücksichtigt, wie es für jede Bahn von eminentem Interesse ist, den Verschleiss und die Deformation der Schienen, also auch die Erneuerungskosten, auf ein Minimum zu reduciren, so wundert man sich mit Recht, dass bis jetzt die Eisenbahntechniker sich nicht mehr mit dieser hochwichtigen Angelegenheit und speciell mit der Frage ob harter oder weicher Stahl für Schienen vorzuziehen sei, beschäftigt haben.

Hängt doch die Rentabilität einer Eisenbahn in nicht geringem Maasse von dem Betrage ab den jährlich der Erneuerungsfonds verschlingt. Von mancher Gesellschaft kann man mit Recht behaupten, dass die durch Ersetzung der leicht abnutzenden Eisenschienen durch Stahlschienen erst lebensfähig geworden ist und ebenso kann noch manche Bahn, die jetzt jährlich ihren Ueberschuss als Erneuerungsfonds-Beitrag abgeben muss, durch weitere Reduction der Erneuerungskosten rentabel gemacht werden.

Bis vor kurzer Zeit wurde als selbstverständlich angenommen, dass harte, viel C enthaltende Stahlschienen der Abnutzung besser widerstehen als weiche; einige Beobachtungen der letzten Jahre führen dagegen zur Vermuthung, dass vielmehr weiche Stahlsorten, speciell solche, wobei die Summe von Mn, P und Si gering ist, weniger abnutzen.

Es sind aber nicht genug Erfahrungsergebnisse vorhanden um die Sache als entschieden zu betrachten; ebenso wie noch nicht bestimmt ist, wie weit man mit der Weichheit gehen kann, ohne befürchten zu müssen, dass die Schienen durch die Bandagen platt gefahren werden u. s. w.

Der »Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen« erhält jährlich von den verschiedenen Directionen Zusammenstellungen über die Schienen-Abnutzung auf Probestrecken, mit Angabe der darauf bewegten Tonnenzahl (welche Zahl an Berechnung viel Zeit, Mühe und Geld kostet und trotzdem ungenau ist); es ist indessen vorzusehen, dass erst nach etlichen Jahren aus dieser Zahlenmenge ein brauchbarer Schluss gezogen werden kann. Der »Verein« wird dann vielleicht in Coefficienten ungefähr angeben können, welchen Einfluss Querswellen, Längswellen, Verlaschung, Befestigung, Ballast, Curven, Neigung, Raddruck u. s. w. auf den Verschleiss der Schienen haben und wie viel Tonnen Verkehr unter verschiedenen Umständen pro m. M² Profil-Abnutzung kommen.

Für die Beurtheilung der Oberbau-Systeme werden diese Coefficienten allerdings sehr wichtig sein, aber zur schnellen Lösung der vorzüglich öconomischen Frage: hart oder weich, welche von viel höherer Bedeutung ist, damit man sobald wie möglich wisse, welche Sorte Stahlschienen man anschaffen soll, werden die statistischen Erhebungen des »Vereins« nur verhältnissmässig wenig beitragen. Hierzu braucht man eben directere vergleichende Beobachtungen, wobei alle Nebeneinflüsse möglichst dadurch eliminirt werden, dass die Probeschienen unter ganz gleichen Umständen befahren werden.

Veranlasst durch diese Betrachtungen hat die Niederländische Staatsbahn-Betriebs-Gesellschaft kürzlich folgendes angeordnet:

Bei der letzten Schienenlieferung wurden vom Stahlwerk 6 Probechargen, wovon 3 weich und 3 hart, geblasen und zwar derart, dass die absolute Festigkeit des harten Stahls ungefähr 75 Kilogr. p. m. M^2 betrug, der weiche Stahl dagegen im Mittel nur circa 52 Kilogr. Festigkeit hatte.

Es wurden sodann aus diesen 6 Chargen 72 normale Schienen von 9^m Länge gewalzt.

Von jeder der 6 Chargen wurden 2 chemische Analysen gemacht.

Mit dem Stahl jeder Charge wurden vom abnehmenden Beamten ausführliche Fall-, Biege- und Zerreißproben vorgenommen; ausserdem wurde die Härtebarkeit, die Schweissbarkeit u. s. w. der Stahlsorten untersucht, überhaupt diejenigen Experimente ausgeführt, wozu im betreffenden Stahlwerk Gelegenheit geboten war (Stanzen, Drahtziehen, Tordiren u. s. w.) und die dazu dienen, die Stahlsorten durch Angabe ihrer physischen Eigenschaften zu definiren.

Alle diese Daten sind in einem besondern Rapport niedergelegt; auch wird behufs event. späteren Untersuchungen von jeder der 6 Chargen in der technischen Sammlung der Gesellschaft ein Schienenstück aufbewahrt.

Jede Schiene wurde im Werk sorgfältig gewogen und es wurde das Gewicht mit Angabe der Chargennummer und einer Folgennummer mit Oelfarbe auf dem Schienenstege gemalt, wobei die Härte nach Farbe unterschieden wurde.

Die Ur-Höhenmessung wurde im Werk selbst vorgenommen und zwar wegen der späteren Messungen an Stellen, wo beim Verlegen keine Querschwellen kommen; von jeder Schiene wurde so an 2 Punkten die Höhe und die Kopfbreite bestimmt und die betreffende Stelle mit dem Meissel auf dem Stege

durch ein Kreuz markirt, ausserdem durch Oelfarbe hervorgehoben.

Die Probeschienen sind nun kürzlich auf eine vielbefahrene eingleisige, gerade und horizontale Strecke der freien Bahn in einem Stück durchgehend verlegt worden, die ungraden Zahlen links, die graden rechts, folgend der Richtung der Kilometrirung.

Halbjährig wird die Höhe der Schienen an den betreffenden Punkten mit einem einfachen Mikrometer-Höhenmesser (Dennert und Pape, Altona) nachgemessen.

Ueber den Fortschritt der Abnutzung werden diese Höhenmessungen bald Aufschluss geben, während die Gelegenheit immer offen bleibt durch genaue Gewichtsermittlungen die Messungsergebnisse zu controliren resp. mit grosser Präcision zu bestätigen.

Eine ähnliche Probestrecke mit harten, mittelharten und weichen Schienen wird in einigen Wochen in eine Strecke verlegt, wo nur in einer Richtung gefahren wird.

Es wäre zu viel, wenn man erwartete, durch diese zwei Beobachtungsstrecken die hochwichtige Frage endgültig zu entscheiden; es besteht vielmehr bei diesseitiger Direction die Absicht, bei folgenden Lieferungen ähnliche Probestrecken mit Stahlschienen von anderen Werken (wo möglich aus verschiedenen Ländern) zu verlegen.

Für die Stahlwerke erwachsen hieraus fast keine Mehrkosten und da die weitläufige Berechnung der bewegten Tonnenzahl wegfällt, dürften sich die Kosten für die Bahn-Gesellschaft auch nahezu auf null stellen; jedenfalls sehr gering im Verhältniss zum grossen Vortheil den das Eisenbahnwesen und in erster Linie die betreffende Bahn-Gesellschaft aus dieser Erforschung der Eigenschaften von Schienen ziehen kann.

Sollten eine oder mehrere Eisenbahn-Verwaltungen sich angeregt fühlen, ähnliche Beobachtungen zu machen, so wäre der Zweck dieser Notiz erreicht.

Utrecht, Juni 1882.

Ueber den Werth der Kuppelungsbügel für Schlusswagen, um den unruhigen Gang derselben zu beseitigen.

Mitgetheilt von L. Stösger, Maschinen-Inspector der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn.

In meiner Abhandlung über den unruhigen Gang der Eisenbahnwagen und die dagegen anzuwendenden Vorkehrungen im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrg. 1881 S. 189, wurden auch die Kuppelungsbügel nach den Constructionen von Bauer und Clauss erwähnt und bemerkt, dass besonders angestellte und vergleichende Versuche mit denselben keine nennenswerthen Erfolge zur Herstellung eines ruhigen Ganges sonst unruhig am Ende der Züge laufender Wagen ergeben.

Hiermit ist keineswegs die Anwendung derartiger Bügel ausgeschlossen oder als vollständig zwecklos erachtet worden. Wie in oben erwähntem Aufsätze beim 5ten Versuche angeführt wird, wurde der vermittelst eines solchen Bügels an den voranlaufenden unruhig gehenden sechsrädrigen Wagen sonst unruhig gehende vierrädrige Wagen festgekuppelt.

Die Folge war eine Vermehrung der sonst beobachteten Schwankungen.

Hieraus geht hervor, dass durch festes Kuppeln eines leichten Wagens mit geringer Masse an einen schweren Wagen mit grösserer Masse ersterem die Schwankungen des letzteren in Rede stehenden mitgetheilt werden, dass aber, wenn der schwere Wagen ruhig läuft, der an denselben festgekuppelte leichte Wagen ruhiger, als sonst, laufen wird.

Hieraus ergibt sich aber auch, in welchem Falle ein Kuppelungsbügel mit Erfolg angewendet werden wird.

Leider hängt dieser Erfolg von dem vorauslaufenden Wagen ab, wie im Vorstehenden gezeigt wurde und liegt ausser jeder Berechnung, wenn Wagen verschiedener Bahnen in einem Zuge laufen.

So verkehren z. B. auf der Berlin-Anhaltischen Bahn

Wagen der Sächsischen Staatsbahn, der Thüringischen Eisenbahn, der Oesterreichischen Nordwest-Bahn, der Frankfurt-Bebraer Bahn u. a. m.

Das Fahrpersonal erfährt in den meisten Fällen erst unterwegs, ob ein unruhig gehender Wagen sich im Zuge befindet.

Ist dieses zufällig der vorletzte und von grösserer Masse, als der letzte Wagen, so wird der Erfolg des angewendeten Kuppelungsbügels ein negativer sein.

Hiermit dürfte wohl der von Herrn Baurath Bormann in Glaser's Annalen vom 15. April 1882, Seite 183, erwähnte Widerspruch in den Sätzen erwähnter Abhandlung erklärt sein:

- 3) Die Wagen gehen in der Mitte des Zuges ruhiger, als am Ende desselben und
- 4) Im Allgemeinen laufen die Wagen ruhiger bei fester, als bei loser Kuppelung.

In der Annahme, dass im Allgemeinen der voraus-

laufende Wagen ruhig geht und eine grössere Masse, als der letzte besitzt, wird ein Kuppelungsbügel erfolgreich sein, den Gang des letzten Wagens ruhiger, als sonst, zu machen.

Die Vorzüge des von Herrn Bormann construirten Bügels gegenüber denjenigen von Bauer oder Clauss, verdienen hervorgehoben zu werden und empfiehlt es sich, überall da, wo man zu derartigen Bügeln greifen muss, um einen ruhigen Gang des letzten Wagens zu erzielen, den p. Bormann'schen Bügel zu wählen.

Auf der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn ist es bis jetzt gelungen, durch die den Wagen zugewendete Aufmerksamkeit und rechtzeitige Beseitigung sich zeigender Fehler den ruhigen Gang der Wagen, auch der vierrädigen, zu erzielen.

Berlin, im Mai 1882.

Zur Dreibolzen-Kuppelung der k. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn.

Mitgetheilt von F. Förster, Ingenieur obiger Bahn.

Im Anschluss an meinen im Hefte No. 1 pr. 1882 des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens erschienenen Bericht über die Dreibolzen-Kuppelung der k. k. priv. Kaschau-Oderberger Eisenbahn, will ich noch über die mit derselben vom August 1880 bis heute erzielten Erfahrungen einiges anführen.

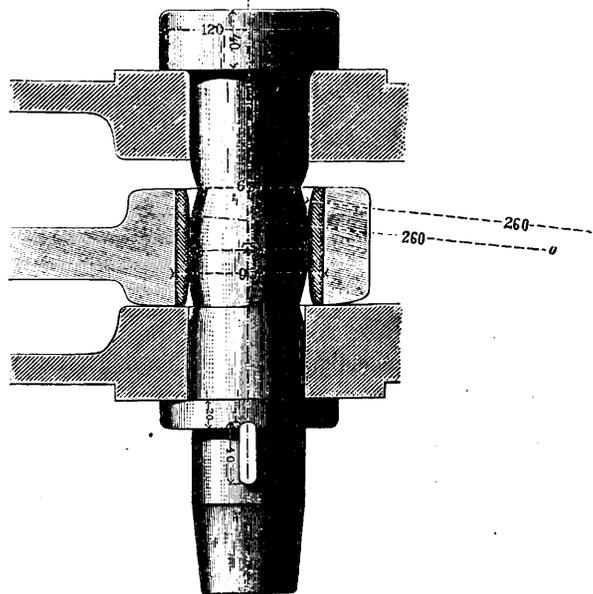
Es hat sich ursprünglich die Befürchtung geltend gemacht, dass in Folge des steiferen Ganges der mit dieser Kuppel versehenen Locomotiven, ein rascheres Scharflaufen der Laufräder eintreten würde, weshalb beide Maschinen, sowohl die Versuchs-, als auch die Vergleichslocomotive (der q. Leser wird sich aus dem oben citirten Aufsätze gewiss noch der Unterscheidung zwischen diesen beiden Locomotiven erinnern) in dieser Hinsicht fortwährend streng überwacht wurden: und hat es sich herausgestellt, dass nicht nur kein wesentliches Scharflaufen eintrat, sondern dass die Dauer der Laufrad-Reifen zwischen zwei Abdrehungen — bei annähernd gleichen Leistungen beider Maschinen an Locomotivkilometern — bei der mit der Dreibolzenkuppelung versehenen Maschine, eher um etwas grösser war, als bei derjenigen ohne Steifkuppelung. Dieses erfreuliche Resultat hat auch die Maschinenleitung der genannten Bahn veranlasst, die Dreibolzen-Kuppelung — wenn auch mit einigen Abänderungen in den der Abnutzung am meisten ausgesetzten Details — bei allen Personenzugmaschinen in Verwendung zu nehmen.

Wie ich schon in dem vorerwähnten Aufsätze angeführt hatte, zeigten sowohl die drei Kuppelungsbolzen, als auch die doppelconischen Löcher des Kuppeldreieckes ziemliche Abnutzungen, in Folge dessen in der Kuppel ein Spiel von ca. 10^{mm} entstand. Dies hatte zur Folge, dass bei Thalfahrten, insbesondere aber bei gesperrtem Regulator, ein eigenthümliches, und für das Maschinenpersonal in hohem Grade unangenehmes Schlagen und Reissen eintrat.

Es wurden daher zur Beseitigung dieses Uebelstandes die

drei Kuppelungsbolzen in der Mitte oval gedreht, und eingesetzt (Fig. 22), während die Löcher des Kuppeldreieckes mit eingesetzten eisernen Büchsen versehen wurden. Diese Construction erwies sich nun durch fast 2 Jahre als vollständig entsprechend und ward daher auch zur allgemeinen Einführung angenommen.

Fig. 22.



$\frac{1}{3}$ der nat. Grösse.

Schiesslich muss ich noch erwähnen, dass es sich als notwendig gezeigt hat, die Bolzen im Betriebe zeitweilig zu schmieren, weshalb noch eine dies ermöglichende Vorrichtung angebracht wurde.

Budapest, im Mai 1882.

Sicherheitsvorrichtung für Centesimalwaagen,

Deutsches Reichspatent No. 18576.

Ausserdem patentirt in Oesterreich, Italien, Frankreich und Belgien.

Für Waggonwaagen fehlte es bisher an einer Vorrichtung, welche das Befahren der Waagen unter allen Umständen so lange unmöglich macht, als die Waage nicht entlastet ist. — In Folge dieses Mangels werden sehr oft durch Bequemlichkeit oder Unachtsamkeit des die Waage bedienenden Personals, wel-

Fig. 23.

zu befahrenden Raum hineinragt, als nicht die Waage vollständig entlastet ist. Ein Befahren der Waage, so lange das Signal steht, ist ohne Zerstörung desselben unmöglich und ist die Stellung so gewählt, dass dies sofort dem die Waage Bedienenden ersichtlich sein muss.

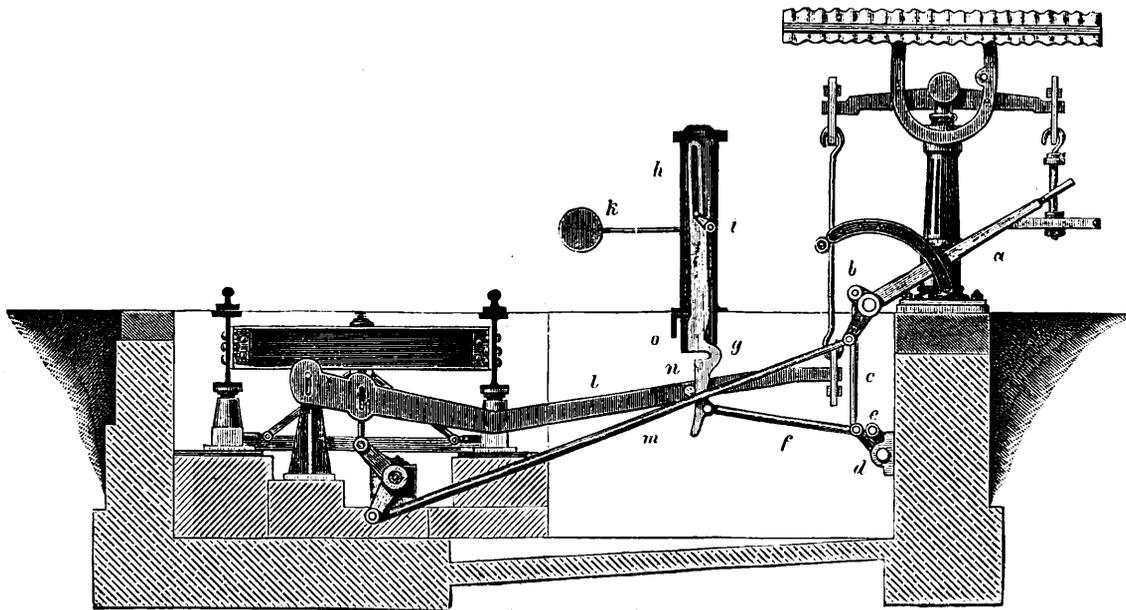
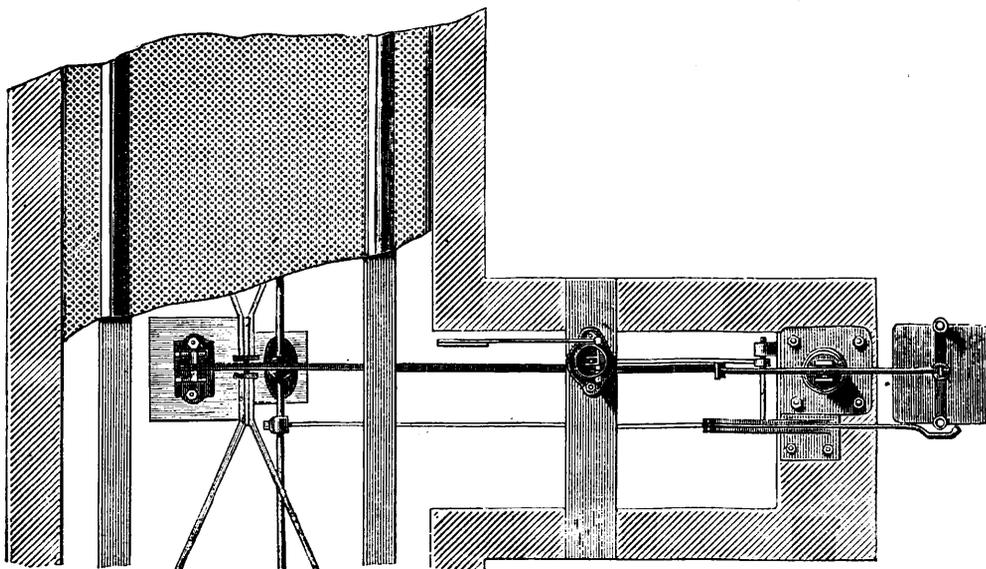


Fig. 24.



ches die Entlastung unterlässt, Beschädigungen und kostspielige Reparaturen veranlasst. — Zur Beseitigung dieses Missstandes dienen die nachstehend beschriebenen, hier speciell für die Keilentlastung dargestellten Einrichtungen.

Die Sicherung selbst wird durch den in den nebenstehenden Holzschnitten (Fig. 23—26) dargestellten Signalarm erreicht, welcher mit seiner Scheibe so lange in den von den Fahrzeugen

den Schlitz h und den Hebel i mit dem Signalarm k.

In Fig. 23 ist nun die Waage in der Stellung dargestellt, wenn ein Fahrzeug sich auf der Brücke befindet und gewogen werden soll. Hat die Wägung stattgefunden und soll die Waage entlastet und zum Befahren gestellt werden, so wird zunächst die Waagschale gesenkt, dadurch hebt sich der Communicator l und der in demselben befindliche Stift m gelangt vor den Ein-

Speciell nun zu den Centesimal-Waagen mit Keilentlastung übergehend, so ist diese bekanntlich die Entlastung, welche mit dem geringsten Aufwand von Arbeit die grösste Aushebung ergibt. Dennoch kommt es nun in der Praxis bei den Brückenwaagen mit Keilentlastung, auch bei sorgfältiger Beaufsichtigung, häufig vor, dass die Brücke auf den Schneiden stehen bleibt, indem die Manipulation des Abstellens von dem Wiegemeister aus Bequemlichkeit nicht ausgeführt wird. Hierdurch wird die Waage bei Auffahren leicht beschädigt, und verursacht oft bedeutende Auslagen für Reparaturen.

Eine Vorrichtung, welche diesem Uebelstande mit Sicherheit abhilft, ist darum von höchstem Werthe, und hat sich die nachstehend beschriebene in mehrjähriger Praxis bestens bewährt, so dass sie mit voller Garantie empfohlen werden kann.

Die Einrichtung ist folgende:

An dem Handhebel a, mit dem die Keilentlastung bewegt wird, ist der kurze Hebel b angebracht und steht dieser durch die Zugstange c, den Hebeln d und e und der Zugstange f mit der Coullisse g in Verbindung. Letztere wiederum durch

schnitt *g* der Coulisse. Hierdurch wird es nun möglich, was vorher nicht anging, den Hebel *a* in die in Fig. 25 dargestellte Lage zu bringen, indem der Einschnitt *g* sich über den Stift *m* schiebt und die Knagge *o* von ihrer Auflage in der Säule *p* ausgelöst wird.

Durch die gleiche Manipulation wird nun der mit *a* verbundene Keilentlastungs-Mechanismus unter die Brückenstützen geschoben.

Fig. 25.

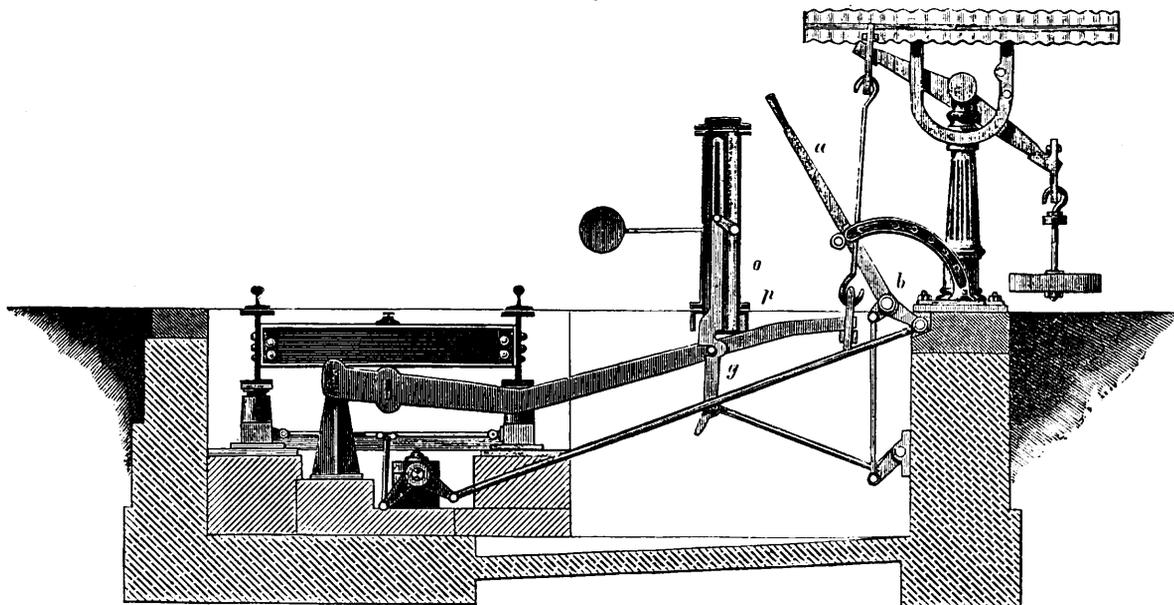
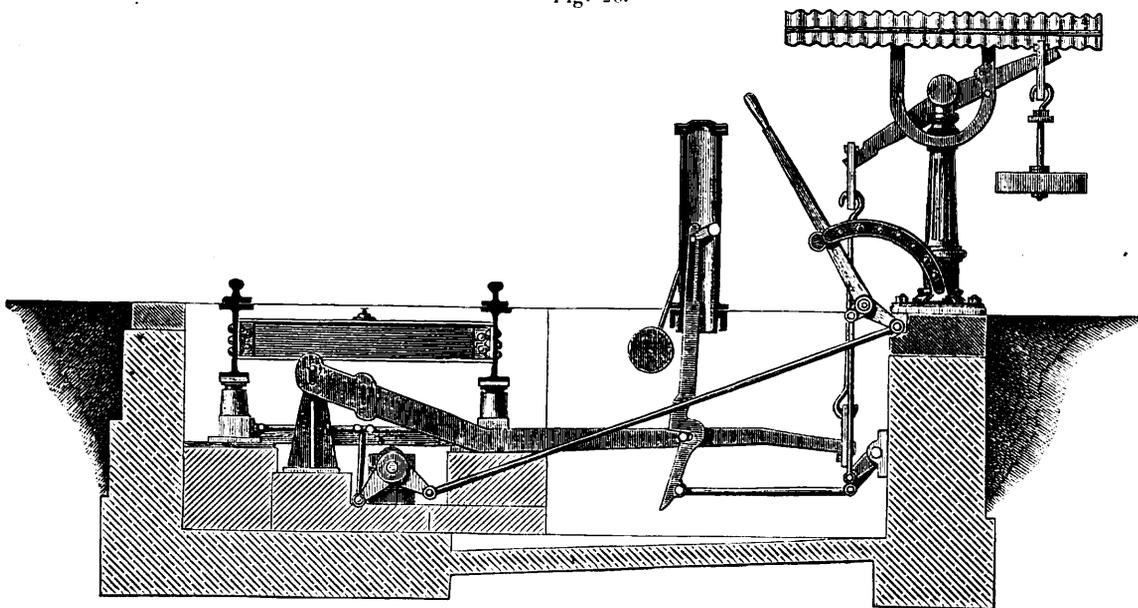


Fig. 26.



Wird nun der Auswiegehebel und mit ihm die Waagschale aufwärts bewegt, so senkt sich der Communicator *l* und nimmt die Coulisse mit nach unten, diese zieht den Signalarm mit nach unten, so dass er unter dem Podium verschwindet und das Befahren gestattet.

Diese Stellung ist in Fig. 26 dargestellt.

Der Signalarm bleibt mithin so lange stehen, und ragt mit seiner rothen Scheibe so lange in den von den Fahrzeugen

zu passirenden Raum des Normalprofils, bis die Waage vollkommen entlastet ist.

Ohne Zerstörung des Signals kann also die Waage nicht befahren werden, so lange die Waage nicht entlastet ist. Die Zerstörung der Scheibe erfolgt durch die vorstehenden Achsenbüchsen, und ist die Scheibe so weit seitlich angebracht, dass sie der mittleren Achsenbüchse bei einem dreiachsigen Waggon ausweicht. Der Hebel *a* kann in der tiefsten Stellung des Communicators nicht bewegt werden, weil die Coulisse dann in dem Gehäuse festgehalten wird.

Wie aus der Zeichnung hervorgeht, ist während des Wiegens die Sicherheitsvorrichtung ausser Verbindung mit dem Wägemechanismus, weil der Stift *m* vor der Coulisse spielt und diese nicht berührt.

Durch diese Einrichtung erhält die Keilentlastung erst ihren vollen Werth, weil der Wägemeister dadurch gezwungen wird dieselbe anzuwenden, und Beschädigungen der Waage dadurch unmöglich werden.

Die Sicherheitsvorrichtung ist mit ganz geringen Abänderungen für alle andern bestehenden Entlastungen, Schwinghebel, Windwerk, Senken des Communicatorlagers angewendet und bewährt sich dabei allenthalben auf das beste. An bereits be-

stehenden Waagen lässt sich die Vorrichtung leicht und ohne grosse Kosten anbringen. Dieselbe ist von dem königl. Maschinenmeister Oestreich in Fulda construirt und daselbst seit mehreren Jahren mit bestem Erfolge im Betriebe. Die Ausführung hat die Eisengiesserei und Waagenfabrik von Carl Schenck in Darmstadt übernommen.

A. J. Susemihl †. Nekrolog.

Am 24. Januar d. J. verschied nach kurzem Krankenlager der Grossherzoglich-Mecklenburgische Baumeister Herr Julius Susemihl im Alter von nahezu 41 Jahren zu Stargard i/Pom., wo er zuletzt als Vorsteher der Königlichen Eisenbahn-Bau-Inspection fungirte.

Sein früher Tod wird nicht allein von denen beklagt, welche ihm im Leben nahe standen und den liebenswürdigen Menschen, den treuen, redlichen Freund betrauern; sein Name ist durch seine literarische Thätigkeit auch in weiteren Fachkreisen bekannt geworden, und die Eisenbahn-Technik verliert mit ihm einen überaus strebsamen und tüchtigen Arbeiter, der auf Grund seiner bisherigen Erfolge wohl berufen zu sein schien, noch manchen Baustein zur Vervollkommnung des Eisenbahnwesens herbeizutragen.

Geboren zu Bützow in Mecklenburg-Schwerin den 19. April 1841 als Sohn des grossh. Mecklenburgischen Bauraths Susemihl, besuchte er das Gymnasium zu Güstrow bis 1862; war dann Eleve bei seinem Vater, bezog die Bauakademie zu Berlin vom Jahre 1863—66 und machte 1867 die Staatsprüfung für den Mecklenburgischen Bau-Staatsdienst und wurde dort nach bestandenem Examen auch einige Jahre hindurch als Architekt im Staatsdienst beschäftigt, dann aber als Abtheilungs-Baumeister bei der Grossherzoglich-Mecklenburgischen Friedrich-Franz-Bahn angestellt. Im Jahre 1873 vertauschte er diese Stellung mit der eines Betriebs-Inspectors bei der früheren Berlin-Stettiner Bahn und wurde nach Verstaatlichung derselben in den Königlich Preussischen Staatsdienst übernommen.

Sein Wirken in seinem Beruf in seinem Dienstbezirk wurde

allgemein als ein sehr ausgezeichnetes anerkannt, seine Pflichttreue, die peinliche Besorgung seiner Obliegenheiten hat ihn zu einem sehr geschätzten und hoch geachteten Beamten gemacht.

Seine amtliche Thätigkeit veranlasste ihn, sehr eingehende Detail-Studien in Bezug auf den Oberbau der Eisenbahnen zu machen, und demnächst in richtiger Erkenntniss dessen, was uns fehlte, zwei für die Ausbildung und Belehrung der Bahnmeister bestimmte Bücher*) zu verfassen, welche allgemeine Anerkennung gefunden haben und für den Gebrauch in der Praxis sehr geeignet sind.

An technischen Erfindungen verdankt ihm das Eisenbahnwesen eine neue Drahtzugbarriere, die jetzt im Eisenbahn-Directions-Bezirk Bromberg allgemein zur Einführung gelangt, und ein für die Controle der Gleise-Anlagen äusserst brauchbares Mess-Instrument, den patentirten »Gleis-Messer«. —

So verband der Verstorbene mit seltener Pflichttreue in seinem Amte unausgesetzt das Bestreben, der Wissenschaft zu dienen. Ausgerüstet mit tüchtigen Kenntnissen und begabt mit einem ganz besonderen Scharfblick für technisches Wesen hat er es verstanden in der kurzen Zeit seiner praktischen Thätigkeit Bedeutendes in seinem Beruf zu leisten und sich eine bleibende Erinnerung bei seinen Fachgenossen zu sichern. —

Ehre seinem Andenken!

*) Das Eisenbahnbauwesen für Bahnmeister und Bauaufseher. Zweite völlig umgearbeitete Auflage. 1880. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann und

Handbuch für Gleisberechnungen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

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

Ueber eisernen Oberbau.

Von Franz Heindl, Inspector der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien.

In Hinblick auf das rege Interesse, welches der Frage des eisernen Oberbaues allgemein entgegengebracht wird, sei es gestattet, im Folgenden auf diesen Gegenstand zurückzukommen und bei diesem Anlasse die beiden Systeme (des Lang- und Querschwellen-Oberbaues) auch hinsichtlich der wichtigeren jener Punkte mit einander zu vergleichen, über welche in den bisherigen Veröffentlichungen verschiedene Anschauungen zum Ausdrucke gelangt sind.

Die vielfachen Wandlungen, welche der eiserne Oberbau seit seiner ersten Anwendung bis in die neueste Zeit durchzumachen hatte, geben ein beredtes Zeugniß von den erheblichen Schwierigkeiten, welche mit der Ermittlung eines in jeder Hinsicht entsprechenden, ganz aus Eisen hergestellten Oberbaues überhaupt verbunden sind.

Wenn nun auch nach den bis heute erzielten Resultaten, und bei der auf dem Gebiete des eisernen Oberbaues herrschenden rastlosen Thätigkeit an einem schliesslichen vollen Erfolge nicht gezweifelt werden kann, so zeigt doch die Fülle der bis in die neueste Zeit gemachten, auf Verbesserung der einzelnen Systeme gerichteten Vorschläge, zumal manche derselben sehr wohl begründet sind, dass der eiserne Oberbau derzeit noch in voller Entwicklung begriffen angesehen werden muss.

Es scheint demnach auch nicht gut thunlich, sich jetzt schon darüber auszusprechen, welches der beiden erstlich mit einander concurrirenden Systeme dauernd das Feld behaupten wird, oder ob, wie es ganz den Anschein hat, beide Systeme weiter ausgebildet und auf die Dauer neben einander in Verwendung bleiben werden.

Immerhin liegt über diese zwei — gewiss zum Nutzen beider — so vielfach discutirten, und bezüglich ihres relativen

Werthes so verschieden beurtheilten Oberbausysteme bereits ein reiches wissenschaftliches und Erfahrungsmaterial vor. mit Hilfe dessen die Erörterung der jedem derselben eigenthümlichen Vorzüge und Schwächen einigermaßen erleichtert wird.

Betrachtet man den eisernen Oberbau zunächst in Hinsicht auf sein Verhalten zur Bettung, so zeigt sich, dass eine engere mechanische Verbindung, wie sich dieselbe zwischen der Holzschwelle, und dem mehr oder weniger in die Oberfläche sich eindrückenden Schotter bildet, zwischen der weit härteren, eine geringe Reibung bietenden eisernen Schwelle und der Schotterbettung naturgemäss ausgeschlossen ist.

Es kann beim eisernen Oberbaue im Gegentheil eher eine durch die fortwährenden Erschütterungen der Eisenconstruction hervorgerufene Tendenz der Absonderung des die Schwellen umlagernden Schotters beobachtet werden, eine Erscheinung, welche sich beim Holzquerschwellenoberbaue nicht in ähnlichem Maasse zeigt, weil die auf die Fährschienen ausgeübten Stösse von der elastischen Holzschwelle aufgenommen werden, ohne dass hierdurch die vom Schienenaufleger entfernten Theile der Schwelle noch in eine vibrirende Bewegung versetzt werden.

Diese letztere macht sich übrigens namentlich bei eisernen Querschwellen, wenn dieselben mit leicht beweglichem Flussschotter überdeckt sind, durch eine gewisse Sortirung des feinkörnigen von dem gröberen Schotter innerhalb ziemlich deutlich wahrnehmbarer Grenzen bemerkbar.

Während nun beim Holzquerschwellenoberbaue die unter dem Drucke der Fahrbetriebsmittel zwischen der Holzschwelle und dem Schotter entstehende Reibung der Verschiebung des Oberbaues entgegenwirkt, hat es sich zur Gewinnung einer möglichst festen Lage des eisernen Oberbaues nothwendig erwiesen, einen Theil des Schotters durch die Schwellen derart einzuschliessen, dass derselbe beim Unterstopfen nicht ausweichen vermag.

Hierdurch finden die auf Verschiebung des Oberbaues gerichteten Kräfte an der zwischen der Basis des eingeschlossenen Schotterkörpers und dem darunter liegenden Bettungsmateriale entstehenden, durch den Raddruck der Fahrbetriebsmittel vermehrten Reibung einen möglichst wirksamen Widerstand.

Obwohl die Basis der so gebildeten Schotterkörper bei beiden oben genannten Systemen annähernd gleich gross ist, indem dieselbe bei den am meisten verbreiteten Constructionen auf den lauff. Meter reducirt zwischen 0,5 und 0,6^{qm} beträgt, so ist doch die Widerstandsfähigkeit gegen seitliche Verschiebung in der Bettung beim Langschwellsysteme grösser, als beim Oberbaue mit eisernen Querschwellen.

In dieser Hinsicht kommt dem Langschwellsysteme hauptsächlich das grössere Widerstandsmoment der Construction selbst, sowie die grössere, zur Aufnahme und Uebertragung des seitlichen Druckes vorhandene Fläche des, dem Systeme entsprechend gleichmässig fortlaufenden, von der Langschwelle umschlossenen Schotterkörpers zu statten.

Dieser unlängbare Vorzug des Langschwellsystems wird auch durch die Resultate jener Versuche bestätigt, welche im December 1880 von Herrn Director Haarmann im Osna-brücker Stahlwerke hauptsächlich zu dem Zwecke durchgeführt

wurden, um die Widerstandsfähigkeit des Oberbaues verschiedener Systeme gegen seitlich wirkende Kräfte, wie solche durch das Schlenkern von schweren Maschinen ausgeübt werden, zu erproben.

Diese Versuche wurden nach den Angaben in Nr. 89, Jahrgang 1881, von Glaser's »Annalen für Gewerbe und Bauwesen«, welchem Blatte diese Mittheilungen entnommen sind, über Vorschlag des Herrn geheimen Oberbaurathes Schwedler in folgender Weise vorgenommen:

»Auf einem mit 17500 Kilogr. Eisen beladenen Wagen dessen Eigengewicht ausserdem 4500 Kilogr. betrug, war ein Galgen angebracht.«

»An diesem wurde mittelst einer Kette in 1,75^m (Radstand der Köln-Mindener Güterzugslocomotiven) Entfernung von der belasteten Achse 5^m über der Schlagstelle des Gleises ein, die zu schlagende Schiene tangirender Eisenklotz von 228¹/₂ Kilogr. Gewicht aufgehängt.«

»Dieser Eisenklotz wurde mit einem Ausschlag von 3^m, demnach aus 1^m Fallhöhe gegen die innere Schienenkronen des einen Fahrgestänges geschleudert.«

Die durch diese Proben gewonnenen Resultate nehmen insofern ein erhöhtes Interesse in Anspruch, als es keinem Zweifel unterliegt, dass ein Theil der Eisenbahnunfälle und insbesondere mehrere in der neuesten Zeit vorgekommene Entgleisungen auf solche Deformationen der Gleise zurückzuführen sind, welche durch das Schlenkern von, ihrer Construction nach für grössere Fahrgeschwindigkeiten minder geeigneten Maschinen, resp. durch die von denselben auf den Oberbau ausgeübten seitlichen Angriffe hervorgerufen wurden.

Von den in den einzelnen Versuchsstadien gemachten Beobachtungen wurden in die folgende Zusammenstellung nur die seitlichen Verschiebungen und die Spurerweiterungen der Gleise, welche sich nach zwanzig mit dem Fallklotz ausgeführten Schlägen bei den der Probe unterzogenen Oberbau-Constructionen ergeben haben, aufgenommen.

Bezeichnung des Oberbau-Systemes.	Spur- Erwei- terung	Seitliche Ver- schiebung
A. Oberbau mit hölzernen Querschwellen.		
1. Eichene Schwellen mit Trefonds	2	30
2. Eichene Schwellen mit Hakennägeln *)	30	59
3. Kieferne Schwellen mit Hakennägeln	20	18
4. Eichene Schwellen mit Doppelkopfschienen	6	19
B. Oberbau mit eisernen Querschwellen.		
1. Gebogene eiserne Querschwellen. Hannoversche Stb.	3	98
2. Gebogene eiserne Querschwellen. Rheinische Bahn	4	76
3. Gerade eiserne Querschwellen. Haarmann'sches Patent	3	—
4. Gebogene eiserne Querschwellen. Bergisch-Märk. Eisenbahn	1,5	59

*) Bei diesen Versuche waren die beiden der Schlagstelle benachbarten äusseren Hakennägeln schon nach dem fünften Schläge um 26^{mm} übergebogen, so dass die Schiene frei lag.

Bezeichnung des Oberbau-Systemes.	Spur-Erweiterung	Seitliche Verschiebung
C. Oberbau mit eisernen Langschwellen.	mm	mm
1. Hilfsche Langschwelle mit Querschwelle am Stoss und 2 Spurstangen in je 3 ^m Entfernung	9	—
2. Hilfsche Langschwelle mit Querschwelle am Stoss und 2 Spurstangen in je 3 ^m Entfernung	5,5	—
3. Rheinische Langschwelle mit 3 Spurstangen	3	8
4. Haarmann'sche Langschwelle älterer Construction mit 1 Querwinkel am Schwellenstoss und 1 Querwinkel in der Mitte	7,5	—
5. Haarmann'sche Langschwelle neuerer Construction mit 1 Querwinkel am Schwellenstoss und 1 Spurstange in der Mitte	5	—
6. Haarmann'sche Langschwelle neuerer Construction mit 1 Querwinkel am Schwellenstoss und 2 Spurstangen in je 3 ^m Entfernung	2,5	—
7. Haarmann'sche Langschwelle neuerer Construction mit 1 Querwinkel am Schwellenstoss und 1 Querwinkel in der Mitte	6,5	—
8. Haarmann'sche Langschwelle neuerer Construction mit 1 Querwinkel am Schwellenstoss und 2 Querwinkeln in je 3 ^m Entfernung	5,5	—

Wie aus den obigen Daten zu entnehmen ist, hat sich auch bei diesen Versuchen der eiserne Langschwellenoberbau in Bezug auf die seitliche Verschiebung in der Bettung widerstandsfähiger als der Oberbau mit eisernen und auch als jener mit hölzernen Querschwellen erwiesen, während sich von den beiden letzteren der Oberbau mit Holzquerschwellen im Ganzen weniger beweglich als der eiserne Querschwellenoberbau gezeigt hat.

Es wird weiter unten Gelegenheit sein, auf die Spurerweiterungen, welche sich bei den einzelnen der Probe unterzogenen Oberbaugattungen gleichzeitig ergeben haben, zurückzukommen.

Vergleicht man ferner diese beiden Oberbausysteme in Hinsicht auf die Verschiebbarkeit nach der Längsachse, so zeigt sich, dass der eiserne Querschwellen-Oberbau dem Wandern einen weit wirksameren Widerstand entgegenzustellen vermag, als der eiserne Langschwellenoberbau, dessen Gesamtanordnung vielmehr als eine dem Wandern eher förderliche bezeichnet werden muss.

Hier kommt eben dem eisernen Querschwellenoberbaue die auf die Richtung der schiebenden Kräfte senkrechte Lage der Schwellen in ähnlicher Weise zu Statten, wie dies beim Langschwellenoberbau in Bezug auf dessen Widerstandsfähigkeit gegen die seitliche Verschiebung der Fall ist.

Obwohl sich das Wandern des Oberbaues naturgemäss nur sehr langsam vollzieht, demnach durch dasselbe kaum plötzliche, nicht vorherzusehende Störungen im Gefüge des Gleises herbeigeführt werden können, so sind die hierdurch hervorgerufenen Wirkungen doch geeignet, zur Deformation des Langschwellenoberbaues mehr oder minder beizutragen.

Insbesondere müsste ein auch nur annähernd in dem Maasse ungleichmässiges Fortschreiten der beiden Stränge eines Gleises,

wie dasselbe beim Holzquerschwellenoberbaue auf zweigleisigen Bahnen in starken Neigungen und scharfen Bögen an nicht genügend befestigten Schienen vorkommt, Spurverengungen und seitliche Abbiegungen der Schienenstränge im Gefolge haben und auf den Bestand der beim Langschwellenoberbaue angewendeten Querverbindungen und Spurbolzen, sowie auf deren Befestigung in sehr nachtheiliger Weise einwirken.

Das Verhalten des eisernen Lang- und Querschwellenoberbaues hinsichtlich der mittelst dieser Systeme bewirkten Uebertragung des Druckes auf die Bettung wurde bereits von Herrn Baudirector Hohenegger in einem in dem Oesterr. Centralbl. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1881 No. 108 u. 109 abgedruckten Aufsätze unter Hinweis auf die hierüber angestellten, und der Broschüre des Regierungs- und Baurathes Lehwald enthaltenen Rechnungsergebnisse besprochen.

Der Vollständigkeit halber sei hier nur wiederholt, dass sich der auf die Bettung ausgeübte Druck bei den in Anwendung befindlichen Constructionen des Langschwellenoberbaues geringer, hingegen bei denen des eisernen Querschwellenoberbaues, mit Ausnahme der Construction Haarmann, grösser erweist, als beim Holzquerschwellenoberbaue. Für die Holzquerschwelle und die eiserne Schwelle von Haarmann ergibt die Rechnung bei der Belastung von 7500 Kilogr. den gleichen Druck von 1,95 Kilogr. auf den qcm.

Abgesehen von den, jeder Berechnung sich entziehenden Stosswirkungen, welche durch die Fahrbetriebsmittel, namentlich bei einer einigermaassen unebenen Fahrbahn ausgeübt werden, kann man annehmen, dass unter sonst gleichen Verhältnissen die Erhaltung des Oberbauniveaus desto weniger Arbeiten erfordert, je geringer der auf die Bettung ausgeübte Druck ist; demnach sich für den Langschwellenoberbau bis zu einem gewissen Maasse der Vortheil einer billigeren Erhaltung des Niveaus ergeben würde.

Doch bedarf es, wie die 52,9 Kilogr. schwere Haarmann'sche eiserne Querschwelle zeigt, wenigstens für diesen Zweck einer verhältnissmässig nur geringen, übrigens auch aus anderen Gründen sehr wünschenswerthen Erhöhung des Gewichtes, resp. des Widerstandsmomentes der in Anwendung befindlichen eisernen Querschwellen, um bei denselben das beim Holzquerschwellenoberbaue vorhandene Maass der Druckübertragung auf die Flächeneinheit der Bettung zu erreichen.

Hier wäre es noch ein dem Langschwellenoberbaue anhaftender Nachtheil, nämlich die am Stosse der Langschwellen eintretende Unterbrechung der Continuität des Systems hervorzuheben, zufolge welcher bei einer nicht genügenden Stossdeckung die Wirksamkeit des Langschwellsystems gegen horizontale Verschiebung, so wie auch in Hinsicht auf die gleichmässige Druckübertragung an den Enden der Langschwellen wesentlich beeinträchtigt erscheint.

Diese Stossdeckung bereitet, wie die Erfahrung lehrt, in constructiver Hinsicht nicht geringe Schwierigkeiten.

Die Benutzung von, unter die Langschwellen gelegten Querschwellen hat sich für diesen Zweck als wenig geeignet

erwiesen, indem hierdurch im Gestänge des Langschwellenoberbaues eine Reihe von unnachgiebigen Stellen geschaffen und derart eine wellenförmige Gestaltung des Oberbaues herbeigeführt wurde.

Es bleibt abzuwarten, ob sich die weiteren in Vorschlag gebrachten Constructionen für die Stossdeckung der Langschwellen bewähren werden. Immerhin ist beim Langschwellenoberbau in dieser Richtung eine schwierige Aufgabe zu lösen, welche beim eisernen Querschwellenoberbau entfällt, da bei dem letzteren für die fortlaufende Fahrachse die Construction des schwebenden Stosses, wie sich dieselbe beim Holzquerschwellenoberbau ausgebildet und bereits bewährt hat, in Anwendung bleiben kann.

Nachdem bisher die Widerstandsfähigkeit des eisernen Oberbaues gegen seitliche und Längenverschiebung, sowie die Druckübertragung auf die Bettung besprochen worden, so wäre in weiterer Erörterung des Verhaltens der in Vergleich gezogenen Systeme zunächst die Frage der Entwässerung des eisernen Lang- und Querschwellenoberbaues in Betracht zu ziehen.

Es kann wohl angenommen werden, dass der eiserne Querschwellenoberbau in Bezug auf die Entwässerung ein ähnliches Verhalten zeigen wird, wie der mit demselben seiner Gesamtanordnung nach verwandte Holzquerschwellenoberbau. Ein Unterschied, und zwar zu Ungunsten des eisernen Querschwellenoberbaues dürfte sich nur bei einer ungenügenden Entwässerung des Schotterbettes geltend machen, in welchem Falle das — übrigens den eisernen Schwellen beider Systeme eigenthümliche — Ansaugen und Verdrängen des Wassers die schon bei schlecht entwässerten Holzschwellen bemerkbare Schlamm- bildung in der Umgebung der Schwellen nur noch fördern, und somit zur Verschlechterung der Lage des eisernen Querschwellenoberbaues beitragen wird.

Ganz abweichend vom Querschwellenoberbau stellten sich die Bedingungen für die Entwässerung beim eisernen Langschwellenoberbau.

Hier wirken die beiden unter den Langschwellen fortlaufenden comprimierten Bettungskörper, indem sich dieselben in Folge der fortgesetzten Stopfarbeiten immer mehr verdichten und je nach Beschaffenheit des Untergrundes mehr oder weniger in das Unterbauplanum eindrücken, dem seitlichen Abflusse des zwischen den Schienensträngen sich ansammelnden Wassers hinderlich entgegen.

Der eiserne Langschwellen-Oberbau macht denn auch erfahrungsgemäss die Anwendung von ausgedehnteren und kostspieligeren Entwässerungsanlagen erforderlich, als der eiserne Querschwellenoberbau, welcher seiner ganzen Anordnung nach für die seitliche Abführung des Wassers unläugbar günstiger gestaltet ist; ein Unterschied welcher bei Aufstellung eines vergleichenden Calculs beider Systeme in Bezug auf ihre Anlage und Erhaltungskosten nicht übersehen werden darf.

Eine ungenügende Entwässerung wird bei beiden Systemen insbesondere bei eintretendem Thauwetter, in welchem Falle der Oberbau eine seiner schwersten Proben zu bestehen hat,

die Verschlammung der beim eisernen Oberbau so wichtigen Bettungskörper zur Folge haben, wodurch die Widerstandsfähigkeit der letzteren wesentlich verringert, sowie die Lage und Richtung des Oberbaues selbst verschlechtert werden muss.

Als weitere Folge einer mangelhaften Entwässerung wäre hier noch die Möglichkeit der Bildung von, für die Sicherheit des Betriebes so gefährlichen, weil plötzlich auftretenden Frostaufzügen mit dem Beifügen zu erwähnen, dass sich für die meistens erforderliche sofortige Ausgleichung der durch dieselben entstandenen Niveaudifferenzen im Gleise der eiserne Querschwellenoberbau besser eignet, als der eiserne Langschwellenoberbau.

Es wären nun die beiden Systeme in Bezug auf die Einhaltung der Spurweite und Schienenneigung zu besprechen.

Die Lage der Fahrachsen zu einander erscheint beim eisernen Querschwellenoberbau durch die Construction selbst mehr gesichert, als beim eisernen Langschwellenoberbau, dessen fortlaufende Gestänge durch verhältnissmässig wenige 3 bis 4,5^m von einander entfernte Querswinkel oder Spurbolzen mit einander verbunden sind.

Der Langschwellenoberbau erhält vielmehr, wie bereits oben hervorgehoben wurde, erst durch die Mitwirkung der von den Langschwellen umschlossenen Bettungskörper die demselben eigenthümliche seitliche Widerstandsfähigkeit, durch welche jedoch die Entfernung der beiden Fahrstränge von einander nicht in dem Maasse sichergestellt wird, wie dies mittelst der Schienenbefestigung auf den eisernen Querschwellen erreicht werden kann.

Als Beitrag für die Beurtheilung der beiden Systemen unter normalen Verhältnissen zukommenden Widerstandsfähigkeit gegen Spurerweiterung mögen die bereits früher beschriebenen Versuche angeführt sein.

Wie aus den in die obige Zusammenstellung aufgenommenen Versuchsergebnissen zu entnehmen ist, ergab sich bei den der Probe unterzogenen Oberbau-Constructionen mit eisernen Querschwellen durchschnittlich eine Spurerweiterung von 2,8^{mm} und bei den Oberbaugattungen mit eisernen Langschwellen eine solche von 5,5^{mm} nach zwanzig mit dem Fallklotz gegen die innere Seite des Schienenkopfes geführten Schlägen.

Es hat sich sonach bei diesen Proben der eiserne Querschwellenoberbau gegen Spurerweiterung widerstandsfähiger als der eiserne Langschwellenoberbau erwiesen. Im allgemeinen ist abweichend vom Holzquerschwellenoberbau bei beiden Systemen des eisernen Oberbaues die Unterstopfung der Schwellen von besonderem Einfluss auf die Erhaltung der Spurweite.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass sich beim eisernen Querschwellenoberbau Spurerweiterungen und Verengungen bilden, je nachdem die eisernen Querschwellen entweder in der Mitte, oder an den Köpfen eine unnachgiebige Unterlage finden.

Solche in Folge der unrichtigen Auflage der Schwellen, oder wegen schlechter Beschaffenheit der Bettungskörper überhaupt, entstehende Unregelmässigkeiten in der Spurweite sind jedoch beim eisernen Querschwellenoberbau durch die Con-

struction selbst enger und wirksamer begrenzt, als beim eisernen Langschwellerbau, bei welchem die verhältnissmässig wenigen Querverbindungen im Falle einer mangelhaften Mitwirkung der von den Langschwellen eingeschlossenen Schotterkörper den das Gestänge auf Torsion in Anspruch nehmenden Kräften keinen genügenden Widerstand zu leisten vermögen.

Aehnliche Verhältnisse obwalten hinsichtlich der Einhaltung der Schienenneigung. Mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Anschauungen, welche über die Wirksamkeit der Querschwellen und Querverbindungen beim eisernen Langschwellenbau besteht, seien hier aus der Bröschüre des Regierungs- und Baurathes Herrn Lehwald die folgenden gewiss auf ausgedehntere Erfahrungen beruhende Ausserungen citirt.

Dieselben lauten:

»Allerdings sichern die Querschwellen die Neigung, sobald richtig unterstopft wird; sobald jedoch hierin Versehen oder Nachlässigkeit Platz greifen, wirkt die Querverbindung eher schädlich als nützlich; auch ist diesseits beobachtet worden, dass da, wo der Untergrund nachgibt, die Querverbindungen nicht im Stande sind, die Schienenneigung zu erhalten.«

Die Verwaltung der Reichsbahnen äussert sich hierüber, wie folgt: »Zur Erhaltung der richtigen Neigung der Schiene mit $\frac{1}{20}$ nach Innen hat die Querverbindung im Allgemeinen wenig genutzt. Vielmehr hat sich diese Neigung sehr gut durch Stopfen, welches allerdings durch die Wirkung der Keilplättchen der Verbindungsstangen erleichtert wird, erhalten lassen.«

»Wo aber der Untergrund nachgab, bzw. sich die eine Schienenreihe anders als die andere setzte, hat sich die Querverbindung, auch ohne dass sie sich etwa auf das Kiesbett aufsetzte, häufig nach oben, bzw. nach unten durchgebogen und den Verlust der richtigen Neigung nicht verhindert.«

Für einen erschöpfenden Vergleich der beiden bisher besprochenen Systeme wären auch die Constructionsdetails, die Fabrikation, das Legen, und vor Allem die Kosten der Herstellung, sowie der Erhaltung des Oberbaues in Betracht zu ziehen.

Dies würde, namentlich bezüglich der beiden letzten Punkte, die Zugrundelegung bestimmter Constructionen voraussetzen, und somit über den Rahmen dieser Zeilen hinausführen, mit welchen lediglich die Erörterung der wesentlichsten mehr oder minder allen bisherigen Constructionen dieser Systeme eigenthümlichen Eigenschaften, insoweit dieselben für das Verhalten des eisernen Oberbaues in der Bahn maassgebend sind, beabsichtigt war.

Uebrigens ist die verlässliche Berechnung der Rentabilität des eisernen Oberbaues und insbesondere die Ermittlung des relativen öconomischen Werthes der einzelnen Constructionen derzeit noch nicht möglich, da weder über die Kosten, welche die Erhaltung des eisernen Oberbaues bei Anwendung der verschiedenen Systeme unter gleichen Verhältnissen erfordert, noch über die Dauer desselben genügende Erfahrungsdaten vorliegen.

Ein Vergleich des öconomischen Werthes der verschiedenen Constructionen lediglich auf Grund des Anschaffungspreises würde jedoch in den meisten Fällen zu gänzlich irrigen Schlussfolgerungen führen.

Es empfiehlt sich daher, am eisernen Oberbaue jene Aenderungen, welche nach den jeweiligen Erfahrungen nothwendig erscheinen, vorerst ohne Rücksicht auf die hierdurch hervorgerufenen Mehrkosten vorzunehmen, da doch erst in weiterer Folge ermittelt werden kann, welches System bei Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Factoren in öconomischer und technischer Hinsicht die grösseren Vortheile zu bieten vermag.

In diesem Sinne wäre beim eisernen Querschwellenbau die Vermehrung der Widerstandsfähigkeit gegen seitliche Verschiebung und eine günstigere Druckübertragung auf die Bettung durch Verwendung von geraden eisernen Querschwellen anzustreben, welche erheblich tiefer und breiter in die Bettung greifen, demnach eine grössere Profilfläche resp. ein grösseres Widerstandsmoment als die gegenwärtig in der Regel verwendeten eisernen Querschwellen besitzen. Auch wäre die Länge der eisernen Querschwellen nicht kleiner als diejenige der hölzernen Querschwellen zu halten.

Wenn sonach die bisherigen Erfahrungen auf die Zweckmässigkeit der Erhöhung des Gewichtes der eisernen Querschwellen hinweisen, so können andererseits den hierdurch bedingten Mehrkosten gegenüber, die dem Querschwellenbau eigenthümlichen Vorzüge geltend gemacht werden; nämlich die Einfachheit der Construction und die grössere Sicherheit gegen Spurveränderungen; ferner die leichtere Entwässerung, und endlich die verhältnissmässig grössere Breite der umschriebenen Basis dieses Oberbaues; Eigenschaften, welche immerhin geeignet scheinen bei dem nach und nach sich vollziehenden Uebergange von hölzernen auf eiserne Schwellen auch dem Querschwellensysteme eine ausgedehnte Anwendung und dauernde Bewährung zu sichern.

(Oesterr. Centralbl. f. Eisenbahnen u. Dampfschiffahrt
1882 No. 20.)

Dunaj's Schwellenbohrer.

Die Construction und Verwendungsart dieses vom Abtheilungs-Ingenieur der Rechte-Oder-Ufer-Eisenbahn Dunaj angegebenen Werkzeuges ist in Fig. 6 Taf. XVIII dargestellt. Auch ungeübte Arbeiter bohren damit schnell, leicht und sicher. Die Befestigung des Werkzeuges an dem Schienenkopf und die Art der Handhabung geht deutlich aus der Zeichnung hervor.

Ueber den besten Stahl zu Schienen.

Ueber die Abnutzung und die Dauer der Schienen hat Herr Gruner folgende Beobachtungen gemacht:

1) Schienen von weichem Stahl, welche einen Widerstand bei einem Zuge von mehr als 50 Kilogr. leisten, nutzen sich wenig ab und sind dauerhafter, als die in Frankreich üblichen harten Stahlschienen.

2) Die raschere Abnutzung der Schienen aus hartem oder vielmehr unreinem Stahl ist hauptsächlich die Folge der grösseren Oxydirbarkeit des Eisens, wenn Mangan, Silicium und Phosphor vorhanden sind. Mit Rücksicht hierauf muss man dem reinen Stahl den Vorzug geben.

3) Stahl für Schienen mit doppeltem Schienenkopf kann unbeschadet härter sein, als solcher für Schienen mit Füssen,

aber er darf beim Fall von einer gewissen Höhe nicht brechen, weil er sonst sehr unrein ist.

4) Zur Vermeidung der relativen Zerbrechlichkeit der Vignoleschienen dürfen die Fussränder nicht zu klein sein, nicht unter 8 bis 10^{mm}, und die obere Fläche des Fusses darf keine Art doppelter Längsrinne darbieten, was die Härtung der dünnen Parthien der Schienen beim Walzen begünstigt.

Es wäre zu wünschen, wenn die Eisenbahn-Gesellschaften sich zur Annahme einer kleinen Zahl gemeinschaftlicher Typen entschlossen, und wenn sie Zweifel in die vorhergehenden Schlüsse setzen, eine Commission von Ingenieuren und Chemikern niedersetzen behufs gründlichen Studiums aller Ur-

sachen, welche auf die Dauer der Schienen von Einfluss sind. (Berg- und Hüttenmänn. Zeitung.)

Baumpflanzung an der Northern-Pacific-Eisenbahn.

Die Direction dieser Bahn liess in diesem Frühjahr mit den Baumpflanzungen an ihrer Linie beginnen. Die erste Baumreihe soll 100 Fuss engl. seitwärts vom Bahnkörper zu stehen kommen und innerhalb der Zwischenräume wird gelbes Baumwollholz (yellow cottonwood), welches als Schneeschutz dient und innerhalb 5 Jahren schon nutzbare Stäbe zu Einfriedigungen liefert, gepflanzt werden. Man will damit demnächst die Ansiedler versorgen. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1882 No. 15.)

Bahnhofseinrichtungen.

Eine Locomotiv-Schiebebühne mit Gasmotor

ist seit November 1878 im Locomotivschuppen zu Landsberg a. W. in Thätigkeit. Die Schiebebühne von 12^m Grubenweite hat im Maximum einen Weg von 45^m zurückzulegen und täglich 45 Zugmaschinen zu befördern, ausserdem häufig Reserve-locomotiven zu bewegen. Unter Annahme einer Beförderungsgeschwindigkeit von 150^{mm} in der Secunde für die schwersten Locomotiven und von 200^{mm} für die leere Schiebebühne wurde ein zweipferdiger Gasmotor nach Otto's neuem System gewählt. Dem früheren Handbetriebe gegenüber ist eine tägliche Ersparniss von 6,76 Mark erzielt worden. Unsere Quelle enthält Abbildung. (Centralbl. d. Bauverw. 1881 S. 141 u. 142.)

Erfahrungen mit der electricischen Beleuchtung des schlesischen Bahnhofs in Berlin.

Den näheren Mittheilungen hierüber in dem Centralblatt der Bauverwaltung 1882 No. 3 entnehmen wir nachstehende Notizen:

Vor Einrichtung der electricischen Beleuchtung wurde die dortige Perronhalle durch 140 Gas-Schnittbrenner zu je 12 Normalkerzen Lichtstärke und 180 Liter Verbrauch in der Stunde, sowie mit 44 Schnittbrennern (in Transparenten) zu je 3 Normalkerzen Lichtstärke und 80 Liter Verbrauch erhellt. Es kamen demnach auf die Stunde 28,72^{cbm} mit 4,37 Mk. Unkosten (1^{cbm} = 0,152 Mk.).

An Stelle dieser Beleuchtung sind jetzt 12 electricische Lampen getreten, welche in zwei Stromkreisen zu je 6 Lampen eingeschaltet sind, welche 360 Normalkerzen repräsentiren, oder wenn man 25 %, als durch die matten Glasglocken absorbiert, rechnet 270 Normalkerzen. Für 873 Beleuchtungsstunden, wo von 513 Stunden mit 6, die übrige Zeit mit 12 Flammen in Betrieb waren, ergaben sich folgende Kosten:

für Feuerungsmaterial	623,22 Mk.
< Schmiermaterial	80,67 <
< Talg und Dichtungsmaterial sowie Nach-	
nähren der Riemen etc.	110,94 <
< Bedienung	517,36 <
< Beleuchtung des Maschinenhauses . . .	154,70 <
< Dochkohle	723,11 <

Summa 2210,00 Mk.

oder auf die Stunde und Lampe rund 0,30 Mk.

Hierzu kommt nun noch das Anlagecapital, welches sich folgendermaassen zusammensetzt:

Dampfkessel mit Armatur	2588 Mk.
Dampfmaschine	7170 <
Wellenleitung, Werkzeuge etc.	4400 <
Antheil am Maschinenhaus (dasselbe dient	
gleichzeitig für die hydraulischen Aufzüge)	
rund	8000 <
Electricische Maschinen, Leitungen, Lampen .	16494 <
Summa	38652 Mk.

Von dieser Summe sind jedoch die Kosten für die Einrichtung der einbegriffenen aber erst später in Betrieb zu nehmenden zweiten Halle mit etwa 35000 Mk. in Abzug zu bringen. Für die Beleuchtung der Halle werden voraussichtlich 20000 Lampen-Brennstunden jährlich erforderlich sein. Rechnet man ferner für Verzinsung, Amortisation und vorkommende Reparaturen 10 % des Anlagecapitals, so stellen sich die Kosten für die Lampenbrennstunde auf: $\frac{35000}{10 \cdot 20000} = 0,175$ Mk. oder für die in der Zeit vom 13. Juni 1880 (Tag der Inbetriebnahme) bis 2. December 1881 auf $7398 \times 0,175 = 1295$ Mk.

Die Gesamtkosten für die electricische Beleuchtung belaufen sich demnach auf $2210 + 1295 = 3505$ Mk.

Die Gasbeleuchtung würde für die gleiche Zeit nach dem obigen Satze 3815 Mk. beansprucht haben.

Die Lampen sowie die ganze Einrichtung sind von Siemens & Halske geliefert.

Betriebsstörungen, welche eine Ausserbetriebstellung der ganzen Anlage veranlasst hätten, sind bis heute (in 18 Monaten) nicht vorgekommen. Zur Verhinderung derartiger Störungen sind eine zweite Dampfmaschine und eine electro-dynamische Maschine in Reserve aufgestellt, deren Einschaltung sofort erfolgen kann. — An den Lampen haben sich mitunter kleine Mängel in den Uhrwerken gezeigt, indem die Zahnstange, welche die Dochkohle vorschiebt, sich festsetzte; durch Auswechslung der schadhaften Lampe gegen die in Bereitschaft gehaltene Reservelampe sind diese Art Störungen wenig bemerkenswerth. Dabei ist die Halle derartig hell erleuchtet, dass an jeder Stelle des Perrons kleine Druckschrift deutlich zu lesen ist.

A. a. O.

Zur Gangbarhaltung der Weichen

werden die Gleitflächen der Weichenstühle entweder mit Oel geschmiert, oder mit Graphit gefettet, oder auch sauber geputzt. Das letztere Verfahren, die Gleitfläche nicht zu schmieren, sondern durch Abreiben und Abbürsten blank zu erhalten und zur Verhütung von Rostbildung mit fettigen Lappen abzuwischen, hat sich bei der Mehrzahl der preussischen Staatseisenbahn-Verwaltungen den eingegangenen amtlichen Berichten zufolge im allgemeinen bewährt. Dabei hat es sich jedoch als nothwendige Voraussetzung ergeben, dass namentlich bei nasser Witterung, eine ziemlich häufige Reinigung der Gleitflächen vorgenommen wird. Für grosse Bahnhöfe, auf denen ein starker Rangirverkehr stattfindet, wird daher die Anwendung von Oel

und Petroleum zum Schmieren der Gleitflächen der Weichen nicht ganz ausgeschlossen, weil die Weichensteller unter Umständen von dem Rangirdienst zu sehr in Anspruch genommen sind, um die Flächen häufig reinigen zu können. Aus demselben Grunde wird von mehreren Eisenbahn-Verwaltungen empfohlen bei Weichen, die von einem Centralpunkt aus gestellt werden, ebenfalls Schmiermaterial zu verwenden. Das Einfetten der Gleitstühle mit Graphit hat nach übereinstimmenden Erfahrungen nur während des Sommers bei trockener Witterung günstige Ergebnisse geliefert, während die in dieser Weise behandelten Weichen bei feuchter Witterung schwer zu handhaben sind.

(Centralblatt der Bauverwaltung 1882 v. 4. März.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Viercylindrige Locomotive

construirt von Henry F. Shaw.

Dieselbe kommt im Principe der von J. Haswell im J. 1862 in London ausgestellten Viercylindermaschine (vergl. Organ 1864 S. 10) gleich, unterscheidet sich aber in manchen Einzelheiten vorthellhaft von dieser. An jeder Seite der Rauchkammer liegen horizontal neben einander zwei zu einem Stück gegossene Dampfzylinder von 0,26^m Durchmesser und 0,61^m Kolbenhub. Die Kurbelzapfen, auf welche die Kolben dieser Cylinder wirken, sind um 180° gegeneinander versetzt, so dass die Bewegungsrichtungen der an derselben Seite der Locomotive arbeitenden beiden Kolben, Kurbel- und Kuppelstangen stets entgegengesetzt gerichtet sind und dass sich in Folge dessen ihre störenden Einflüsse auf den der Gangmaschine gegeneinander aufheben. Beide Cylinder haben nur einen Schieberspiegel, eine gemeinschaftliche Dampfausströmung, doch getrennte Dampfeinströmungs-Canäle. Derselbe Schieber besorgt die Dampfvertheilung für beide Cylinder. Zu diesem Zwecke zeigt sein Querschnitt an der einen Seite eine D-förmige und an der andern Seite eine B-förmige Gestalt, und es entsprechen letzterer Einströmungs-Canäle von grösserer Breite als die üblichen. Die interessante Maschine ist abgebildet und beschrieben im Engineering 1881, September, S. 334.

Die 1000te Locomotive der Locomotivfabrik Krauss & Comp.

Die Locomotivfabrik Krauss & Comp. hat zur Feier der Vollendung der 1000ten Locomotive ein Gedenkblatt veröffentlicht, dem wir folgende statistischen Notizen entnehmen:

- | | | |
|------------|-------|---|
| 1. Juni | 1866. | Legung des Grundsteines der Locomotivfabrik am Marsfeld. |
| 31. Mai | 1872. | Legung des Grundsteines der Locomotivfabrik Filiale Sendling. |
| 1. Sept. | 1880. | Legung des Grundsteines der Locomotivfabrik Filiale Linz a/Donau. |
| 15. März | 1867. | Beschickung der Pariser Welt-Ausstellung mit der 1. Locomotive, welche mit der grossen goldenen Medaille ausgezeichnet wurde. |
| 28. Januar | 1871. | Ablieferung der Locomotive Nr. 100. |

- | | | |
|-------------|-------|-------------------------------------|
| 18. Decemb. | 1872. | Ablieferung der Locomotive Nr. 200. |
| 2. Juli | 1875. | « « « « 500. |
| 6. Mai | 1882. | « « « « 1000. |

Anzahl der bereits gelieferten und in Construction beriffenen Locomotiven 1095.
Hiervon nach System Krauss 888.
« « anderen Constructionen 207.

Nach Ländern vertheilt:

Bayern	204	Türkei	12
Uebrigtes Deutschland	498	Holland	11
Oesterreich-Ungarn	154	Griechenland	11
Italien	86	Schweden und Dänemark	7
Schweiz	40	Südamerika	8
Frankreich	35	Spanien	3
Russland	23	Belgien	3

Bericht über die bei der französischen Westbahn in Anwendung befindliche Westinghouse-Bremse.

vorgetragen in der Versammlung der Société des ingenieurs civils am 1. Juli 1881 von Jules Morandière, Ingenieur.

(Hierzu Taf. XXII.)

(Schluss von Seite 107.)

V.

Instandhaltung der Apparate.

Erwägungen betreffs Dauerhaftigkeit der verschiedenen Bremsentheile und Leichtigkeit der Unterhaltung derselben.

Die Verwendung im laufenden Betriebe hat gezeigt, dass die Apparate aus dauerhaftem Material hergestellt sind und nur sehr geringe Unterhaltungskosten erfordern.

Die Cylinder und Bremskolben bedurften fast gar keiner Reparatur. Die Ersteren müssen nur zur Erhaltung der Leder-Garnitur alle zwei Monate mit Petroleum geschmiert werden. Die unter den Wagen angebrachten Röhren sind vielfach gebogen und ist es zu empfehlen dieselben von gutem Holzkohlen-Eisen herstellen und mit Ueberlappung schweissen zu lassen. Sie müssen auf 20 Atmosphären Druck probirt werden.

Die Kautschuk-Kuppelungen müssen von bester Qualität sein und erfordern unter allen Theilen der Bremse die meiste

Sorgfalt. Dieselben unterliegen einer ziemlich bedeutenden Abnutzung, sowohl durch Reibung an verschiedenen Theilen des Wagens, als durch die scharfgebogene Form, welche sie im losgekuppelten Zustande annehmen müssen und endlich durch die häufige Manipulation, deren sie beim Zusammen- und Loskuppeln der Züge unterworfen sind. Wenn sie nicht zur richtigen Zeit ersetzt werden, so können Luftentweichungen stattfinden, welche bedeutend genug sind, um ein Halten der Züge auf freier Strecke herbeizuführen.*).

Wir bemerken übrigens, dass diese Schlauchkuppelung nicht ausschliesslich dem Westinghouse'schen System eigenthümlich ist, sondern auch bei andern Luftbremsen in Anwendung ist, bei letzteren aber grössere Dimensionen besitzt und daher unbequemer zu handhaben ist.

Das Functionsventil (triple valve) ist anfangs für einen sehr zarten Theil gehalten worden, aber dieser Eindruck wird nur verursacht durch die Kleinheit der Theile, welche deshalb bisweilen mit dem zarten Mechanismus eines Uhrwerks verglichen worden sind. Aber dies ist nur Schein. Das Functionsventil gehorcht einem Drucke von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Kilogramm und geht ohne Stoss auf und nieder; die Sanftheit und geringe Grösse seiner Bewegungen machen es erklärlich, dass die verschiedenen Theile, wie Schieber, Segmente etc., weder Undichtigkeit, noch Abnutzung bemerken lassen. Das seit mehreren Jahren in Anwendung befindliche Functionsventil hat sich vollkommen bewährt; dasselbe ist auf Taf. V dargestellt und zeigt übrigens verschiedene Vereinfachungen und Verbesserungen gegen dasjenige Modell, welches bei Einführung der Bremse versucht wurde. So z. B. ist eine sehr feine Nadel beseitigt; ferner münden jetzt sämtliche Rohre in den oberen Theil, so dass man ohne dieselben abnehmen zu müssen, den untern Theil auseinander nehmen, die sämtlichen beweglichen Stücke heraus ziehen, sie schnell und leicht untersuchen und wieder an ihren Platz bringen kann, ohne unnöthige Bewegungen und befürchten zu müssen, ein Stück zu biegen oder zu verderben. Der untere Theil des Functionsventils bildet einen Sack, in welchem sich das Wasser oder der Schmutz sammelt, der etwa durch die Rohre Eingang finden könnte. Die Menge der fremden Stoffe, welche auf diesem Wege eindringen können, ist nur sehr gering und genügt es daher, wenn jährlich eine oder zwei Haupt-Untersuchungen stattfinden. Bei der französischen Westbahn haben diese Ventile im December 1879 und Januar 1880 zwei aussergewöhnlich strenge Perioden durchgemacht, obgleich die letzte Untersuchung des Apparates schon etwas vor Eintritt des Winters stattgefunden hatte, so ist doch nur ein Fall vorgekommen, in welchem das Functionsventil wegen Einfrierens seine Wirkung auf einen Wagen versagte, und dieses war ein Ventil alter Construction.

Der Eintritt des Wassers in das Functionsventil wird übrigens mit Erfolg durch einen besonderen Tropfbecher verhindert, welcher an der Hauptrohrleitung der Locomotive, oder dem Tender und des hinter letzterem laufenden Gepäckwagens angebracht ist, und vorsichtshalber alle zwei bis drei Monate

*) In dem 2ten Halbjahr 1880 sind zwei solche Unfälle durch Schadhaflichkeiten der Kautschukschläuche vorgekommen.

geöffnet wird. Ausserdem ist das grosse Luftreservoir der Locomotive, welches in directer Verbindung mit der Luftpumpe steht, mit Entleerungsschrauben versehen, die häufig aufgedreht werden müssen. Das Rohr, welches von der Hauptrohrleitung nach dem Reservoir führt, muss oben in dasselbe einmünden. Dieses grosse Reservoir giebt, wie die übrigen an der Locomotive befindlichen Theile des Apparates nur zu wenigen Bemerkungen Anlass.

Die Dampfdruckpumpe erfordert, da sie in beständiger Thätigkeit ist, von Zeit zu Zeit Reparaturen, wie jeder andere Apparat, der durch täglichen Gebrauch abgenutzt wird. Auf diesen Apparat muss einige Aufmerksamkeit verwandt werden, sowohl bezüglich der Einsmierung, als auch bei Frostwetter, wo man dieselben Vorsichtsmaassregeln treffen muss, wie bei andern Pumpen und Injecteuren. Es verdient übrigens hervorgehoben zu werden, dass seit drei Jahren nur sehr wenige Fälle beobachtet sind, in denen die Wirkung der Bremse während eines Theils der Fahrt durch Versagen der Luftpumpe beeinträchtigt wurde. Wir erwähnen ausserdem, dass die Pumpe sich nur auf der Locomotive, also nur auf einem sehr kleinen Theile des mit comprimierter Luftdruckbremse ausgerüsteten Fahrparks befindet.

Die eigentlichen Bremsen oder Bremsgestänge sind nach den Modellen der Westinghouse-Gesellschaft ausgeführt und haben sich gut bewährt.

Die Treibrad-Bremsen sind mit excentrischen Segmenten versehen, welche so construirt sind, dass sie die Bremsklötze schnell an die Räder bringen und nachher ein energisches Bremsen herbeiführen (siehe Fig. 1 Taf. V). Die Bremsen der Wagen haben 8 Klötze, sind von einfacher Construction mit wenig Gliederung und nicht theuer.

Wenn die Tender und Wagen zugleich mit Hand- und Luftdruck-Bremse versehen sind, so bringt man ein Paar Hülfshebel an, welche horizontal befestigt werden. Diese Lage eignet sich besser wie jede andere für die Anwendung einer grossen Zahl ähnlicher Theile an den verschiedenen Wagen-Modellen. (Siehe Fig. 5 und 6 Taf. XXII).

Die Erfahrung hat gelehrt, dass sehr weicher Guss (Stahlguss) das beste Material für die Bremsklötze ist. Es ist eine sehr schätzenswerthe Eigenschaft der Westinghouse-Bremse, dass sie eine sehr freie, ja selbst eine lose Zusammenstellung der Bremsgestänge gestattet, was die schnelle Lösung der Bremse sichert, und dass die Bremsklötze weit von den Rädern abhängen können.

Es ist die Frage aufgeworfen, ob die Westinghouse-Bremse nicht eine bedeutend grössere Abnutzung der Radreifen herbeiführen würde, um so mehr, als man stets mehr Radreifenbrüche bei Bremswagen beobachtet hatte, als bei anderen. Die Antwort ist jedoch leicht, indem es in der That kaum möglich ist, einen Vergleich zwischen den alten und neuen Bremsen anzustellen.

Wenn man nur wenige Bremsen zur Verfügung hat, so muss man suchen, mit jeder den grössten Effect zu erzielen, was dahin führt, die Räder festzustellen, welche dann vielleicht einen Kilometer weit und darüber auf derselben Stelle ihres Reifens geschleift werden. Daraus entstehen theilweise Er-

hitzungen, ungleichmässige Ausdehnungen und Abplattungen, welche zahlreiche Stösse verursachen, wenn die Bremsen gelöst sind. Sind dagegen alle Wagen mit Bremsen ausgestattet, so genügt, wie gesagt, ein mässiges Andrücken der Bremsklötze, wodurch die Räder nicht festgestellt werden; es tritt keine Erhitzung ein, weil das Halten auf sehr kurze Entfernung geschieht und die Reibung sich auf die ganze Fläche der Radreifen vertheilt.

Man hat daher Grund zu glauben, und die Erfahrung hat es bis jetzt bestätigt, dass die Anwendung der Westinghouse-Bremse, weit entfernt, den Nachtheil, welchen die gewöhnlichen Bremsen anscheinend mit sich führen, zu verstärken, im Gegentheil geeignet ist, denselben zu beseitigen. Die französische Westbahn-Gesellschaft insbesondere hat seit 1878 bei den mit der Westinghouse-Bremse ausgerüsteten Wagen keinen Reifenbruch zu verzeichnen gehabt.

Die mit dem Erfinder vereinbarten Verträge verpflichten die Westinghouse-Bremse-Gesellschaft zur Instandhaltung der von ihr der französischen Westbahn gelieferten Theile zu folgenden Preisen:

25 Franks jährlich per Wagen für die gesammten Apparate; oder

2 Franks 50 Cent. jährlich per Wagen für das Functions-Ventil (triple-valve) allein.

Wenn wir recht unterrichtet sind, so sind diese Preise jüngst noch ermässigt worden. Trotzdem hat keine der zahlreichen Eisenbahn-Gesellschaften, welche mit der Westinghouse-Compagnie abgeschlossen haben, von dieser Berechtigung Gebrauch gemacht, ein Beweis, dass überall die Reparaturkosten noch hinter obigen Sätzen zurückgeblieben sind; für die franz. Westbahn scheint dieser Schluss ohne allen Zweifel.

VI.

Intercommunications-Signale.

Durch comprimirt Luft wirkende Signale, welche die Reisenden mit dem Zugpersonal in Verbindung setzen.

Anfangs hatte Herr Westinghouse einen Apparat construirt, welcher die comprimirt Luft zur Herstellung einer Verbindung zwischen Reisenden und Zugpersonal benutzen sollte. Durch Anziehen einer im Coupé angebrachten Schnur wurde ein Hahn geöffnet, welcher die comprimirt Luft in eine über dem Wagen befindliche Nothpfeife eintreten und zugleich eine eben solche auf der Locomotive ertönen liess. Dieser Apparat hatte aber den Nachtheil, dass die Entweichung von Luft aus der Rohrleitung in kurzer Zeit das Anhalten des Zuges bewirkt.

Um diesem Uebelstande abzuhelpen, ist die Verbindung der Pfeife auf der Locomotive mit dem Bremsapparat, wie Fig. 3 auf Taf. V zeigt, durch eine Scheidewand A, ein Regulirventil B und eine gewisse Anzahl Röhren hergestellt. (Siehe Fig. 9 Taf. V).

Wenn ein Signal aus dem Coupé gegeben wird, so bewirkt es durch Rohr b eine Druckverminderung über dem Ventil; dieses steigt und stellt die Verbindung zwischem dem Hilfsreservoir und der elastischen Scheidewand A her, welche ihrerseits die Pfeife M mit dem Hauptreservoir der Locomotive verbindet. Der hierdurch benachrichtigte Locomotivführer trifft

nun die erforderlichen Maassregeln, indem er entweder den Zug anhält, oder einen der Conducteurs dem Zuge entlang sendet, um die Ursache des Signals zu erforschen.

Diese Aenderung, welche die französische Westbahn an dem ursprünglichen Westinghouse-Apparate getroffen, gab Veranlassung zu Versuchen, deren Resultate vollständig zufriedenstellend waren, und wird dieses Verbindungssystem wahrscheinlich bald allgemein angewandt werden.

A n h a n g No. 1.

Wir werden im ersten Theile dieser Beschreibung die Apparate, aus denen die Westinghouse-Bremse besteht und deren Wirkung im Allgemeinen erläutern, im zweiten dagegen näher auf einige Haupttheile eingehen.

A.

Allgemeine Beschreibung der automatischen Theile der Luftdruckbremse des Systems Westinghouse.

Die Luft wird durch eine kleine auf der Locomotive befindliche Pumpe comprimirt, tritt dann in ein daselbst angebrachtes Hauptreservoir und aus diesem in eine unter dem Zuge entlang führende Rohrleitung, sowie in kleine sogenannte Hilfsreservoirs, welche unter den Wagen befestigt sind.

Zum Bremsen braucht der Locomotivführer nur ein Ventil zu öffnen und dadurch Luft aus der Hauptleitung entweichen zu lassen; die Zugführer können dasselbe Resultat durch Öffnen eines zu diesem Zwecke an den Wagen angebrachten Hahnes erzielen. Tritt einer dieser beiden Fälle ein, so veranlasst die Druckverminderung in der Hauptrohrleitung die Bewegung des unter jedem Wagen angebrachten Functionsventils (triple valve), welches dann das Reservoir des Wagens mit dem Bremscylinder in Verbindung setzt; die comprimirt Luft des Reservoirs tritt nun in den Cylinder ein und bewirkt durch ihren Druck auf dessen einen oder beide Kolben das Anlegen der Bremsen. Um die Bremsen zu lösen, dreht der Locomotivführer den Griff des Bremsventils so, dass von Neuem comprimirt Luft der Rohrleitung zugeführt wird; das Functionsventil, welches dadurch in seine erste Stellung zurückgeht, schliesst das Reservoir vom Bremscylinder ab und öffnet den Kanal von diesem zur Atmosphäre; die Bremse wird dadurch gelöst und das Reservoir wieder mit comprimirt Luft gefüllt. Dieser Hergang wiederholt sich bei jeder Bremsung. —

Die Fig. 1 Taf. V zeigt die Stellung der Apparate und der Rohrleitung an der Locomotive und Fig. 2 und 3 Taf. V die allgemeine Lage der Apparate unter jedem Wagen.

Cylinder mit 2 Kolben. An den meisten Wagen der französischen Westbahn hat der Bremscylinder 2 Kolben, deren jeder mittelst seiner Druckstange auf die Bremsklötze zweier Räder einwirkt. Bei dem Bremsen tritt die comprimirt Luft zwischen die beiden Kolben und entfernt sie von einander, indem sie auf jeden den zum Bremsen nöthigen Druck ausübt; wird die Bremse gelöst, so entweicht die comprimirt Luft durch Vermittelung des Functions-Ventils aus dem Cylinder in die Atmosphäre; die an jedem Ende des Cylinders angebrachten

Federn bringen die Kolben wieder zusammen und lösen die Bremsen.

Hähne. Die Hähne R, R zweier Wagen, die man zusammenkuppeln will, müssen, nachdem dies geschehen, sogleich geöffnet und vor dem Loskuppeln geschlossen werden. Die Hähne M und N werden nur sehr selten benutzt. Durch Ersteren kann man, wenn nöthig, einen Wagen von der Hauptrohrleitung abschliessen, ohne dadurch die Wirkung der Bremsen an den übrigen Wagen zu beeinträchtigen. Der Hahn N dient dazu, dass man die Luft aus dem Cylinder entfernen und so die Bremse eines Wagens lösen kann, wenn dieser nicht mit einer mit Luftdruck-Bremse versehenen Locomotive zusammengekuppelt ist.

B.

Detaillierte Beschreibung der Wirkung der Functionsventile (triple valve) und des Ventils für den Locomotivführer.

Das Functionsventil ist im Querschnitt und natürlicher Grösse auf Taf. V dargestellt. *)

Wir werden nacheinander die verschiedenen Stellungen betrachten, welche die Theile des Functionsventils einnehmen: 1. bei Lösung der Bremse; 2. bei höchster Wirkung derselben; 3. bei mässiger Anwendung zur Erzielung des jeweilig erforderlichen Druckes.

1. Lösung der Bremse. (Fig. 4 Taf. V.) — Die comprimirte Luft tritt aus der Hauptrohrleitung durch die Oeffnung T ein, hebt den Kolben P, geht durch die Aushöhlung d in den oberen Theil und durch den Kanal d' in das Hilfsreservoir, welches sich bis zu dem in der Hauptrohrleitung vorhandenen Druck mit Luft füllt. Gleichzeitig stellt das Schieberventil S, welches durch den Kolben P mitgeschleppt wird, die Verbindung zwischen Bremscylinder (Kanal D) und Atmosphäre (Ausströmung H) her. Da durch Entweichung der comprimirten Luft aus dem Bremscylinder der Druck auf dessen Kolben aufhört, so wird die Bremse durch die Feder gelöst.

2. Volle Anwendung der Bremse. (Fig. 5 Taf. V.) — Man lässt die Luft aus der Hauptrohrleitung und hiermit zugleich aus dem unteren Theil A des Functionsventils entweichen; da in Folge dessen der Druck über dem Kolben P stärker ist als darunter, so sinkt derselbe und schliesst die Aushöhlung d, während das gleichzeitig niedergehende Schieberventil S die Verbindung zwischen Bremscylinder und Atmosphäre unterbricht; die Mündung des Rohres D wird frei und die Verbindung zwischen Reservoir und Cylinder hergestellt, sodass die comprimirte Luft auf Letztere einwirken und die Bremse anziehen kann.

3. Stufenweise Anwendung der Bremse. (Fig. 6 und 7 Taf. V.) — Wenn man nicht mit der ganzen Kraft,

*) Diese Figuren stellen das neue von Hrn. Westinghouse eingeführte Modell dar. Es weicht von den früheren durch einfache Detail-Änderungen ab, deren Zweck hauptsächlich eine verstärkte Empfindlichkeit des Functions-Ventils ist. Es macht sich nun nicht mehr die geringste Verzögerung in der Thätigkeit dieses Apparates bemerkbar, und ist dadurch die gleichzeitige Wirkung der Bremse auf jeden Wagen des Zuges gesichert.

welche der freie Uebergang der im Reservoir aufgestapelten Luft in den Cylinder gestattet, bremsen, sondern einen mässigen Druck erzielen will, wie z. B. beim gewöhnlichen Halten auf Stationen, oder um bei Gefällen den Zug in einer mässigen Fahrgeschwindigkeit zu erhalten, so lässt man nicht die ganze Luft aus der Hauptrohrleitung entweichen, sondern nur so viel, als nöthig ist, um den darin enthaltenen Druck in dem Grade zu vermindern, in welchem man die Bremsen anlegen will. (Einige Uebung lehrt den Locomotivführer bald das richtige Verhältniss zwischen dem in der Rohrleitung zu bewahrenden Druck und der Wirkung desselben auf die Bremse zu finden.) Sobald die Druckverminderung in dem unteren Theile A des Functionsventils eintritt, fängt der Kolben P langsam an zu sinken (Fig. 6), wobei er mittelst des Riegels M den kleinen Kolben Q mitnimmt und hierdurch die Mündung des Kanals a freilegt, während durch die Kolbenscheibe N das Schieberventil S mitgezogen und die Verbindung zwischen Cylinder und Atmosphäre unterbrochen wird. Die comprimirte Luft des Reservoirs umspielt nun die Stange des kleinen Kolbens Q und tritt durch die Mündung a in den Cylinder ein, wo sie sich ausdehnt und dadurch an Druck verliert. Sobald derselbe um etwas geringer geworden ist, als der Luftdruck in dem Raum A, steigt der Kolben P langsam (Fig. 7), nimmt den kleinen Kolben Q mit, der nun die Mündung a verschliesst und dadurch die Verbindung zwischen Cylinder und Reservoir unterbricht. Der Druck der im Cylinder eingeschlossenen Luft und folglich das Bremsen selbst wird also genau durch den mehr oder minder starken Druck der in der Hauptrohrleitung gehaltenen Luft regulirt. —

Bremsventile für den Locomotivführer. — Das Bremsventil ist auf Taf. VI in Fig. 1—5 in natürlicher Grösse dargestellt. Statt der drei Stellungen wie beim Functionsventil sind hier vier zu berücksichtigen, nämlich: 1. Lösung der Bremse; 2. Normalstellung des Ventils während des Fahrens für die Füllung und das Halten des Drucks in den Reservoirs, wobei die Bremsen gelöst bleiben; 3. volle Anwendung der Bremse; 4. stufenweise Anwendung der Bremskraft.

1. Lösung der Bremse. — Der Griff des Ventils nimmt die Stellung A¹ (Fig. 2) ein. Die aus dem Hauptreservoir der Locomotive durch das Rohr F (Fig. 1) kommende comprimirte Luft geht durch die Oeffnungen E, E¹ in die Hauptrohrleitung G, welche sie füllt. Sobald dieses geschehen, steigen die Kolben der Functionsventile, die Bremscylinder treten mit der Atmosphäre in Verbindung und die Bremsen lösen sich, wie wir vorher beschrieben haben. Der Locomotivführer dreht nun den Griff in die Stellung A² (Fig. 2.), in welcher er während der ganzen Fahrt des Zuges verbleibt.

2. Stellung des Ventils während der Fahrt, Füllung der Wagen-Reservoirs. — Bei seiner drehenden Bewegung hat der Griff A (Fig. 1) das kreisförmige Schieberventil C mitgedreht, die Oeffnungen E, E¹ treffen nicht mehr mit jenen a, a im Sitze des Ventils K zusammen, dagegen ist der kleine Kanal g des Ventils K (Fig. 4 und 5) dem Loche E¹ des Ventilsitzes gegenüber getreten. Hierdurch wird nun Folgendes bewirkt: wenn die Luft der Rohrleitung

G in die Wagen-Reservoirs, deren Druck bei dem vorhergegangenen Bremsen vermindert wurde, eingedrungen ist, so ist der Druck in der Hauptrohrleitung geringer, als in dem Hauptreservoir der Locomotive F; diesem Druckunterschiede entsprechend, hebt die aus dem Hauptreservoir kommende Luft das kleine Ventil L (Fig. 1) und geht durch die Oeffnungen g und E¹ in die Hauptrohrleitung und dann in die Wagen-Reservoirs. Das Ventil L bleibt gehoben und die Luft strömt ein, so lange der Druck in der Rohrleitung zusammen mit demjenigen, welcher der Spannung der Feder S entspricht, geringer ist, als der Druck in dem Hauptreservoir. Die Spannung dieser Feder wird auf eine Differenz von einem Kilogr. per Quadratcentimeter zwischen dem Luftdruck im Reservoir der Locomotive und demjenigen in den Apparaten des Zuges berechnet. Durch diese Vorrichtung, welche in neuester Zeit an den Bremsventilen der Locomotivführer angebracht wurde, erlangt man die Gewissheit, dass man beim nächsten Anhalten einen genügenden Druckunterschied zur Verfügung hat, um mit voller Kraft bremsen und lösen zu können.

Wenn man von Stellung A² den Griff weiter rechts dreht (Fig. 2), so hört jede Verbindung zwischen dem Reservoir der Locomotive und der Rohrleitung des Zuges auf. Die verschiedenen Stellungen von A² bis A³ entsprechen den verschiedenen Druckgraden der Bremse.

3. Volle Anwendung der Bremse. — Der Locomotivführer bringt den Griff in die Stellung A³; bei dieser Drehung steigt die flache Schraube R (Fig. 1), welche sehr steile Gänge hat, und vergrössert sehr bedeutend den Hohlraum von R, in welchem eine Spiralfeder D ruht, die sich

nun ausdehnt. Die Spannung dieser Feder, welche in den Stellungen A¹ und A² des Griffes dem Luftdruck überlegen war, wird nun geringer als derselbe und das Ventil C, welches die Feder auf seinem Sitz hält, hebt sich, wodurch die Luft durch die Oeffnung M in die Atmosphäre entweichen kann; der Druck in der Hauptrohrleitung sinkt und die Bremsen legen sich an.

4. Stufenweise Anwendung der Bremskraft. — Wenn man nur einen mässigen Druck anwenden will, so genügt es den Griff in eine Mittelstellung zwischen A² und A³ zu bringen; die Feder D wird dann mässig gespannt und man erhält in der Hauptrohrleitung G eine Spannung der Luft, welche derjenigen der Feder genau gleich kommt und folglich genau regulirt werden kann; es bedarf nur weniger Uebung, um den Griff in die Stellung zu bringen, welche der gewünschten Spannung der Feder entspricht, und damit zugleich den gerade erforderlichen Luftdruck zu erhalten. Uebrigens hat der Locomotivführer einen Manometer vor Augen, welcher ihm zu jeder Zeit den Luftdruck in der Rohrleitung G anzeigt.

Das Functionsventil und das Bremsventil bilden die Haupttheile des Systems, welches wir beschrieben und haben wir deshalb geglaubt, auf ihre Wirkung näher eingehen und die betreffenden Zeichnungen in natürlicher Grösse beifügen zu sollen.

Wir bemerken noch, dass die Zeichnungen, die Apparate so darstellen, wie sie mit den letzten von dem Erfinder getroffenen Verbesserungen angewandt werden.

A n h a n g No. 2.

Bekannt gewordene Unfälle, welche durch Anwendung der Westinghouse-Bremse verhindert oder gemildert wurden.

Datum.	No. des Zuges.	Ort, wo der Fall sich ereignete.	Angabe der Umstände, unter welchen der Unfall vermieden oder gemildert wurde.
1. Z u s a m m e n s t o s s.			
1880 15. Juli.	Zug No. 18.	Zwischen den Kilometerposten 12 und 11.	Ein mit einem Pferde bespannter Wagen war von der Böschung auf die Schienen gestürzt; der herankommende Zug No. 18 konnte auf ca. 60 ^m Entfernung von diesem Wagen angehalten werden; die Strecke hat beständiges Gefälle von 5 ‰.
2. Personen, welche dem Gleise entlang gingen, oder dasselbe ausserhalb der Bahnhöfe überschritten.			
1879 18. November.	Zug No. 46 (Versailles R. G.)	Niveau-Uebergang bei la Patte d'Oie (bei Versailles).	Im Augenblick als der Zug No. 46 bei dem Wegübergang von la Patte d'Oie ankam, passirte ein mit 2 Pferden bespannter Karren diesen Uebergang, dessen Barriären durch ein Versehen geöffnet geblieben waren; der Zug, welcher aus 10 Wagen bestand und auf einem Gefälle von 5 ‰ im starken Fahren begriffen war, konnte dicht vorher nach einer durchlaufenen Strecke von 100—110 ^m angehalten werden.
1880 6. März.	Zug No. 28 (Versailles R. G.)	Zwischen Versailles (R. G.) und Viroflay.	Der Locomotivführer des Zuges No. 28 bemerkte ein Kind, welches auf dem Gleise ging und konnte mit Hilfe der Bremse den Zug rechtzeitig anhalten.

Datum.	No. des Zuges.	Ort, wo der Fall sich ereignete.	Angabe der Umstände, unter welchen der Unfall vermieden oder gemildert wurde.
13. März.	Zug No. 4.	Niveau-Uebergang 200 ^m vom Bahnhof Bellevue.	Eine Dame wollte mit einem Kinderwagen den Uebergang vor dem heranbrausenden Zuge passiren; es gelang den Zug ca. 4 ^m von der Dame entfernt zum Stehen zu bringen.
7. Mai.	Zug No. 17.	Rampe von St. Germain.	Der Locomotivführer bemerkte auf kurze Entfernung einen Mann, welcher auf der Bahnstrecke ging. Er gab das Signal mit der Pfeife, jedoch ohne Erfolg und gebrauchte nun die Bremse, vermittelst deren er ungefähr 10 ^m , von dem Manne entfernt, anhalten konnte.
15. December.	Zug No. 36.	Rampe von St. Germain.	Gerade als der Zug passirte, war ein Nachtaufseher zwischen den Schienen gefallen, der Zug konnte früh genug seine Geschwindigkeit mässigen, um dem Manne Zeit zu lassen, aufzustehen und das Gleis zu verlassen.

3. Personen, welche die Schienen auf Bahnhöfen überschritten und von einem ankommenden Zuge überrascht wurden.

1879 22. Juni.	Zug No. 244.	Clichy - Levallois.	Ein Reisender war beim Ueberschreiten des Gleises gefallen, als der Zug No. 244 ankam; der Locomotivführer konnte durch schnelle Anwendung der Bremse den Zug zum Halten bringen, bevor er den Reisenden erreichte.
1880 20. März.	Zug No. 50.	Belleville-Vilette.	Eine Dame überschritt das Gleise 25 ^m vor der Locomotive; der Zug konnte anhalten, ehe er sie erreichte.
4. April.	Zug No. 60.	Menil montant.	Ein Reisender ging über das Gleise, als der Zug einlief. Das Halten des letzteren geschah auf eine Entfernung von 18 ^m .
15. Mai.	Zug No. 53.	Vaugirard - Issy.	Reisende versuchten von dem Nebengleise aus in den Zug No. 148 einzusteigen; der Zug No. 53 konnte 0,50 ^m von einer Frau und einem Kinde entfernt, die sich zwischen den Schienen befanden, angehalten werden.
21. Juni.	Zug No. 32.	Batignolles.	Als der Zug gerade einlief, war der Wäscher Hayes durch einen Fehltritt vom Perron auf das Gleise gestürzt. Der Zug konnte ca. 6 ^m von Hayes entfernt zum Stehen gebracht werden.
25. August.	Zug No. 70.	Le Point du jour.	Bei Ankunft des Zuges in Le Point du jour bemerkte der Locomotivführer eine auf dem Gleise liegende Frau. Mit Hülfe der Bremse konnte er den Zug so schnell anhalten, dass die Frau nur leicht an der Hüfte gestreift wurde.
31. October.	Zug No. 54.	Puteaux.	Ein Reisender des im Bahnhof befindlichen Zuges No. 7 hatte vom Decksitze (der 2. Etage) einen Korb fallen lassen und war auf das Nebengleise herabgestiegen, um ihn wieder zu holen, als der Zug No. 54 heranbrauste, welcher hier gewöhnlich nicht hält. Derselbe konnte ungefähr 1 ^m von dem Reisenden zum Stehen gebracht werden.

4. Unvorhergesehenes Hinderniss auf dem Gleise.

1879 31. August.	Zug No. 141.	Passy.	Bei Ankunft des Zuges No. 141 im Bahnhof Passy konnte der Locomotivführer durch kräftige Anwendung seiner Luftbremse 6 ^m weit von einem mit 3 Collis beladenen Handwagen halten, welcher auf die Schienen gestürzt war und den ein Mann sich bemühte wieder auf den Perron zu bringen.
---------------------	--------------	--------	---

Datum.	No. des Zuges.	Ort, wo der Fall sich ereignete.	Angabe der Umstände, unter welchen der Unfall vermieden oder gemildert wurde.
5. Auf der Bahnstrecke stehendes oder bewegtes Material, welches nicht rechtzeitig beseitigt wurde.			
1880 31. Januar.	Zug No. 58.	Aubervillieurs.	Beim Einlaufen in den Bahnhof 6 Uhr 40 Min. Abends findet der Locomotivführer die Signale auf »Strecke frei« gestellt; er hört indessen rufen, gebraucht seine Bremse, und gelingt es ihm auf eine Entfernung von 20 ^m zu halten und dadurch das Auffahren auf einen unerleuchtet von den Bahnarbeitern auf dem Hauptgleise stehenden gelassenen Wagen zu vermeiden.
11. August.	Zug No. 25.	Evreux.	Ein mit Stroh beladener Wagen bewegte sich auf dem Hauptgleise, als der Zug No. 25, welchem die Signale irrtümlich »Strecke frei« gemeldet hatten, in den Bahnhof einlief; der Locomotivführer konnte ungefähr 20 ^m von dem Wagen entfernt anhalten.

A n h a n g N o . 3 .

Vorschriften für den Gebrauch der an den Wagen angebrachten Westinghouse - Apparate.

Vor Abfahrt eines Zuges müssen die Zugführer zunächst sich überzeugen, dass die gewöhnlichen Schraubenbremsen ihres Zuges gelöst sind und gehörig wirken. Ausserdem muss derselbe sich vergewissern, dass die Bremsschläuche zwischen allen Wagen angekuppelt sind.

Wenn ein Zug neu zusammengestellt ist, oder in seiner Zusammenstellung geändert wird, muss der Zugführer nach der äusserlichen Revision feststellen, dass die Verbindung vollständig ist und zu dem Ende einen Augenblick den Hahn in seinem Coupé öffnen, um sich zu überzeugen, dass die comprimirt Luft mit Geräusch entweicht, und hiernach sogleich den Locomotivführer von dem Resultat seiner Prüfung benachrichtigen. Dieser dreht dann sein Bremsventil in die für die Wirkung aller Bremsen vorgeschriebene Stellung, wonach der Zugführer am Zuge entlang geht, um zu revidiren, dass alle Bremsen gehörig anliegen, und vom letzten Wagen aus dem Locomotivführer ein Zeichen zur Lösung der Bremsen giebt, damit er sich bei dem Rückgang längs des Zugs überzeugen kann, dass alle Bremsen ordentlich gelöst sind. Wenn der Zugführer bei dieser Revision findet, dass die Wirkung keine vollständige ist, so meldet er die entdeckten Mängel dem Wagen-Revisor oder in dessen Abwesenheit dem Locomotivführer, welcher sofort die zu deren Abhülfe erforderlichen Maassregeln trifft.

Bevor die Locomotive oder irgend ein Theil des Zuges losgekuppelt wird, muss der Zugführer sich überzeugen, dass die Luftdruckbremsen am ganzen Zuge gelöst sind und wenn eine oder mehrere anliegen, solches dem Locomotivführer melden, welcher dann die zur Lösung erforderlichen Maassregeln trifft.

Der mit der Loskuppelung zweier beliebiger Theile des Zuges beauftragte Beamte muss zunächst, bevor die Schraubenkuppelung berührt, die Gummischlauch-Verbindungen der Bremsrohre und dann erst die Kuppelungen und Sicherheitsketten

lösen. Wenn die Bremsen eines oder mehrerer Wagen, welche nicht mit der Locomotive in Verbindung stehen, anliegen, so muss man um sie zu lösen, entweder diese Wagen an eine mit Westinghouse-Bremse versehene Locomotive ankuppeln oder in Ermangelung einer solchen, vermittelst des an beiden Seiten des Wagengestelles angebrachten Drahtzuges das Auslösentil öffnen und so die Luft aus dem Bremscylinder entweichen lassen.

Dampfwagenbetrieb.

Nachdem die Hessische Ludwigsbahn-Gesellschaft die Zahl ihrer Thomas'schen Dampfwagen um zwei Stück vermehrt hat, ist auf zwei Linien derselben, auf der von Rosengarten (Worms gegenüber) nach Bensheim und von Rosengarten nach Mannheim ein ausschliesslicher Dampfwagenbetrieb eingeführt.

Da auch das Kaiserl. Reichs-Eisenbahnamt seit Kurzem die Maximal-Geschwindigkeit für solche Dampfwagen von 40 auf 45 Kilom. pro Stunde erhöht hat, womit sehr viele gewöhnliche Personenzüge gefahren werden, dürfte für die weitere Verbreitung derselben ein Schritt vorwärts gethan sein.

Die Ergebnisse im Betriebe sind ununterbrochen so günstig, wie nur irgend möglich, und es ist der Beweis vollständig erbracht, dass Vollbahnen, welche einen nicht all zu starken Verkehr haben, bei Einhaltung der normalen Personenzug-Geschwindigkeit, mittelst dieser Dampfwagen unglaublich billig betrieben werden können.

Dass auch die Solidität derselben Nichts zu wünschen übrig lässt, erhellt schon aus dem Umstande, dass ein Thomas'scher Dampfwagen im Jahre 1881 die hohe Zahl von 48000 Nutzkilometern bei stets 40 Kilom. Geschwindigkeit pro Stunde, durchlaufen hat, und dass während dieser ganzen Zeit weder die geringste Störung, noch irgend eine Beschwerde vorgekommen ist. Dabei ist derselbe (ausser einmal gelegentlich einer bahnpolizeilich vorgeschriebenen Revision) niemals aus seinem regelmässigen Course gekommen, während seine gesammte Unterhaltung lediglich durch das ihm zugehörige Maschinenpersonal erfolgt ist.

Die Berechnung in dem Ergänzungshefte unseres Blattes, vom vorigen Jahre, über die öconomischen Vortheile, welche durch Verwendung von solchen Dampfmaschinen erzielt werden können, — ist in allen Stücken zu Gunsten derselben überschritten; denn nachdem ununterbrochene Betriebsresultate des vorigen Jahres vorliegen, erzielt sich sowohl die in der damaligen Aufstellung zu Grunde gelegte Leistung höher, wie denn auch alle andern Factoren sich als wesentlich vortheilhafter herausgestellt haben. So beträgt z. B. auch der Kohlenverbrauch nur 2—2,23 Kilogr. gewöhnliche Förderkohle pro Nutzkilometer, trotzdem stets noch angehängte Wagen mitbefördert worden, welche während des Jahres 1881 die Zahl von 198,885 Achskilometern erreichten — also im Durchschnitt 4,21 angehängte Achsen pro Weg-Kilometer ergeben haben.

Beleuchtung der Eisenbahnwagen nach System Pintsch.

Die nachfolgende Uebersicht giebt Aufschluss über die grosse Verbreitung, welche die Fettgas-Beleuchtung der Eisenbahn-Betriebsmittel nach System Jul. Pintsch in den letzten Jahren gefunden hat.

Namen der Bahnen.	Eisenbahnwagen in		Locomotiven in	
	Betrieb Stück	Auftrag Stück	Betrieb Stück	Auftrag Stück
Königliche Eisenbahn-Direction zu Berlin.				
Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn	695	—	17	12
Berliner Nordbahn	88	—	—	—
Berliner Stadteisenbahn	70	80	45	26
Berlin-Dresdener Eisenbahn	67	—	—	—
Königliche Eisenbahn-Direction zu Bromberg.				
Ostbahn, Königl.	631	32	—	—
Königliche Eisenbahn-Direction zu Magdeburg.				
Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn	310	234	36	22
Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn	296	—	—	—
Königliche Eisenbahn-Direction zu Hannover.				
Hannover'sche Staatsbahn	429	55	8	7
Main-Weser-Eisenbahn	69	—	—	—
Westfälische Eisenbahn	27	—	—	—
Königliche Eisenbahn-Direction zu Frankfurt a. M.				
Frankfurt-Bebraer Eisenbahn	105	2	—	—
Halle-Cassel-Eisenbahn	19	—	—	—
Nassauische Staatsbahn	211	—	—	—
Moselthalbahn	78	—	—	—
Berlin-Wetzlarer Eisenbahn	168	—	—	—
Königliche Eisenbahn-Direction zu Cöln.				
Saarbrücker Eisenbahn	117	—	—	—
Rheinische Eisenbahn	5	18	—	—
Latus	3385	421	106	67

Namen der Bahnen.	Eisenbahnwagen in		Locomotiven in	
	Betrieb Stück	Auftrag Stück	Betrieb Stück	Auftrag Stück
Transport	3385	421	106	67
Königliche Eisenbahn-Direction zu Elberfeld.				
Bergisch-Märkische Eisenbahn	661	40	6	8
Berlin-Hamburger Eisenbahn	355	—	10	—
Berlin-Anhaltische Eisenbahn	161	41	20	16
Kaiserliche Deutsche Post	381	21	—	—
Preussisch-Braunschweiger Verband	67	—	—	—
Cottbus-Grossenhainer Eisenbahn	58	—	—	—
Oberschlesische Eisenbahn	570	35	8	8
Rhein-Nahe-Eisenbahn	20	—	—	—
Thüringische Eisenbahn	21	6	—	—
Schlafwagen-Gesellschaft	8	—	—	—
Braunschweigische Eisenbahn	15	—	—	—
Blankenburg-Halberstädter Eisenbahn	3	—	2	—
Hofzug Sr. Majestät des Kaisers von Deutschland	5	—	—	—
Hofzug Sr. Kaiserl. Hohheit des Kronprinzen von Deutschland	2	—	—	—
Reichs-Eisenbahnen in Elsass-Lothringen	231	—	—	—
Königl. Sächsische Staatsbahnen	11	—	—	—
Nicolaibahn in Petersburg	79	—	—	—
Moskau-Brest Eisenbahn	294	5	—	—
Moskau-Rjäsan Eisenbahn	12	—	—	—
Kursk-Kiew Eisenbahn	4	—	—	—
Rjäsan-Koslow Eisenbahn	5	—	—	—
Orel-Witebsk Eisenbahn	29	—	—	—
Hollandsche Ijzeren Spoorweg Maatschappij	385	—	1	—
Hollandsche Post	2	—	—	—
Haarlem-Zandvoorter Eisenbahn	15	—	3	1
Kaiser Ferdinands Nordbahn	181	—	—	—
- Hofzug	6	—	—	—
Kaiserin Elisabeth Westbahn	95	—	—	—
- Hofzug	5	—	—	—
Für Baron Nathanael Rothschild in Wien	1	—	—	—
Metropolitan Railway in London	222	—	—	—
Great-Eastern Railway	389	—	—	—
London-South-Western Railway	75	75	—	—
London-South-Eastern Railway	101	49	—	—
Chemin de fer de l'Ouest in Frankreich	20	—	—	—
Chemin de fer de l'État do.	6	50	—	—
Chemin de fer de l'Est do.	—	80	—	—
Schwedische Staatsbahnen	56	6	—	—
St. Gotthardbahn in Schweiz	—	114	—	—
Erie-Railway in V. S. Amerika	—	124	—	—
District Railway-London	142	100	—	—
	8078	1167	156	100

Namentlich werden jetzt auch die Eisenbahn-Postwagen mit Fettgas beleuchtet. Diese Beleuchtung entspricht den Anforderungen der Beamten in jeder Beziehung, welche während der Fahrt im Postwagen zu arbeiten haben. Gleichwohl sind jetzt bei der Reichspostverwaltung Versuche zur Beleuchtung der Eisenbahnpostwagen mit electricischem Glühlicht in Aussicht genommen, welches auf den Bahnen, auf welchen für die Post-

wagen das Fettgas ohne Schwierigkeiten nicht zu beschaffen ist, Einführung finden würde. Ein bestimmtes Resultat für den Vorzug des electrischen Lichtes zur Verwendung in den Eisenbahnpostwagen haben die Versuche, welche indess einen Abschluss noch nicht gefunden haben, bisher noch nicht ergeben.

Waggon's zum Transport von Lebensmitteln.

Nach S. H. Linn in St. Petersburg (D. R. P. Kl. 81 No. 13909 vom 12. Septbr. 1880) sollen die Wände der Wa-

gen zum Transport von Lebensmitteln doppelt sein. Die äussere Wand ist mit einer Farbe angestrichen, welche für Luft und Feuchtigkeit möglichst undurchdringlich ist, und der Zwischenraum zwischen den beiden Wänden mit gebranntem Talk und Kaolin gefüllt. Die eintretende Luft wird mittelst Schwefelsäure unter Anwendung von gebranntem Kaolin getrocknet. Desinfectirende Wirkung wird derselben dadurch ertheilt, dass sie durch mehrere Salicylsäure enthaltende Behälter geleitet wird. —

Signalwesen.

Zur Statistik der electrischen Eisenbahn-Einrichtungen.

In dem vor Kurzem erschienenen Schlusshefte des von L. Kohlfürst und E. Zetzsche bearbeiteten 4. Bandes von Zetzsche's Handbuch der Telegraphie*) findet sich im Anhang eine Reihe statistischer Tabellen, welche über den Stand, die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten u. s. w. der electrischen Einrichtungen von 72 Eisenbahnen Mitteleuropas (1879 bis 1880) ausführliche Daten bringen und aus welchen die nachfolgenden Mittheilungen mit Tabelle auf S. 156 entnommen sind.

Im Allgemeinen giebt die ziffermässige Darlegung der electrischen Bahneinrichtungen ein getreues Bild der Verkehrsdichte und der Verkehrsform, wenn auch Einzelposten wesentlich durch locale Eigenthümlichkeiten bedingt und verändert werden können und dann nicht mehr zur unmittelbaren Vergleichung geeignet sind. Einige solche Abweichungen werden später besonders hervorgehoben werden.

Von den 72 Bahnen benutzten sämmtliche Morse-Apparate und ausserdem haben nur noch 3 deutsche und 2 schweizerische Zeigertelegraphen**), eine österreichische, eine belgische und eine schweizerische Nadeltaelegraphen***) in Verwendung. In Deutschland finden wir im Maximum 0,74, im Minimum 0,115, im Mittel 0,385 Morseschreiber auf 1 Kilom. Bahnlänge; in Oesterreich-Ungarn dagegen nur im Maximum 0,354, im Minimum 0,082, im Mittel 0,153. Die geringeren Quotienten für Oesterreich-Ungarn fliessen nicht allein aus der geringeren Verkehrsdichte, sondern auch aus dem Umstande, dass hier die Hülferufung von der Strecke mittelst Läutesignalen geschieht, wodurch Strecken- und transportable Telegraphen erspart werden, ferner dass man in Oesterreich-Ungarn sehr häufig mehrere Relais auf einen gemeinschaftlichen Schreibapparat schaltet, was in Deutschland selten geschieht.

Der Aufwand an ambulanten und insbesondere stationären Streckenapparaten, wie ihn Deutschland aufweist, ist hervor-

gerufen durch die Bestimmung des Eisenbahn-Polizeireglements, laut welcher der Hülferuf von der Strecke auf electrischem Wege zu geschehen hat, während die Signalordnung den Hülferuf durch durchlaufende Liniensignale (Läutewerksignale) nicht kennt; Anlagen zur Morsecorrespondenz zwischen den Streckenposten und den Stationen sind sonach erforderlich.

Ausserhalb Deutschland finden sich Streckenapparate äusserst selten; auch ambulante Morse-Apparate erscheinen ausser in Deutschland und Dänemark nur vereinzelt.

Farbschreiber überwiegen in Deutschland, Belgien, den Niederlanden und in der Schweiz, insbesondere bei den jüngeren Bahnen; dagegen Stiftschreiber in Oesterreich-Ungarn, Dänemark und Rumänien. Während durchwegs die Morse-Apparate mit Batteriestrom und zwar vorzugsweise mit Ruhestrom betrieben werden, weist nur die Nordbrabant-Deutsche-Eisenbahn 14 Morseschreiber mit Inductorbetrieb aus. Die Anwendung von Directschreibern ist im Allgemeinen weit seltener als die Schaltung mit Relais und beschränkt sich hauptsächlich auf die Streckentelegraphen.

Die auf die Läutewerks-Einrichtung sich beziehenden Rubriken geben ein deutliches Bild der Betriebsweise. In Deutschland und ebenso auf den vom deutschen Verkehr beeinflussten Bahnen der Nachbarländer betreibt man die Läutewerke fast ausschliesslich mit Inductionsströmen, während ebenso ausschliesslich in Oesterreich-Ungarn der Ruhestrom*) herrscht.

Bis auf wenige Ausnahmen weisen alle deutschen und österreichisch-ungarischen Bahnen die Mitbenutzung der Läutewerkslinien für die Morsecorrespondenz aus: in Deutschland, indem für die Schreibapparate ein schwacher Ruhestrom verwendet, die Läutewerke hingegen mit starken Inductionsströmen ausgelöst werden, während in Oesterreich-Ungarn die ersteren auf Stromverminderung, die letzteren auf Stromunterbrechung ansprechen. Besondere Abweichungen hiervon bestehen auf der österreichischen Südbahnstrecke Stuhlweissenburg-Neu-Szöny**), wo die Schreibapparate mit positiven, die Läutewerke mit negativen Arbeitsströmen bethätigt werden, und auf der Thüringischen Eisenbahn***), wo die Morsefarbschreiber ohne Relais

*) Verlag von Julius Springer in Berlin.

**) Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn und die preussische Ostbahn Siemens'sche Magnet-Inductions-Zeigerapparate, die Main-Weser-Bahn Kramer'sche, die Schweizer Nordost-Bahn und die Schweizerische Central-Bahn Hipp'sche Zeigerapparate.

***) Die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn Bain'sche (Ekling), die Belgische Staatsbahn Bréguet'sche, die Schweizerische Centralbahn Hipp'sche Nadeltaelegraphen.

*) Nur eine österreichische, in der Tabelle a. a. O. jedoch nicht ausgewiesene Bahn, die Graz-Köflacher, betreibt ihre Glocken-Signalapparate (Läutewerke) mit Siemens'schen Magnet-Inductoren.

**) Nach Moritz Kohn in Zetzsche's Handbuch, Bd. 4 S. 306.

***) Nach J. Rier in Zetzsche's Handbuch, Bd. 4 S. 860.

Nummer	Eisenbahnen.	Betriebslänge der Bahn Kilom.	In Betr. stehende Correspondenz- Telegraphen- Apparate				Läute- werke (Glocken- signalapp.)	Automat.- Vorricht. zum Ab- geben der		Elektrische Distanzsignale	Elektrische Apparate zur Stellung der Distanzsignale	Block- signal- apparate		Elektrische Weichenverriegelung	Elektrische Apparate zur Controle			Länge des Telegraphen		Tele- graphen- stationen				
			in Summe					in Summe auf 100 Kilom. Bahn	in Summe auf 100 Kilom. Bahn			Glockensignale in den Stationen	Hilfssignale in den Wärterbuden		zur Zugedeckung	gekuppelt mit Weichen	der Stellung von			Linie (Gesänge und Kabel)	Leitungen (Drähte)		in Summe vorhanden	entfällt je eine auf 1 Kilom. Bahnlänge
			Morse-Apparate	Zeigerapparate	Nadelapparate	Morse-Apparate auf 100 Kilom. Bahn											Distanzsignalen	Weichen	Wasserständen		d. Zugschwindigkeit Wecker in den Correspondenz- linien	in Summa		
1	Aachener Industrie-Bahn	27,42	11		40,0												27,4	27,4	1,00	8	3,43			
2	Badische Staats-Bahn	1308,40	502		38,3	1567	119		850								1306,8	4114,9	3,14	320	4,08			
3	Bergisch-Märkische Bahn	1315,66	695		52,9	1549	116										1315,6	?	?	223	5,89			
4	Berlin-Görlitzer Bahn	337,00	171		50,7	369	106										337,0	1013,6	3,00	46	7,32			
5	Berlin-Hamburger Bahn	450,00	123		27,3	510	113										449,7	?	?	43	10,46			
6	Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn	259,56	135	30	52,0	394	151										262,0	1153,0	4,44	34	7,63			
7	Berlin-Stettiner Bahn	599,12	289		48,2	597	99										599,1	2405,5	4,00	154	3,89			
8	Braunschweigische Bahn	358,36	125		34,7	399	111										358,0	1274,2	3,55	35	10,25			
9	Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn	600,43	203		33,8	646	100										?	1960,0	3,04	65	9,23			
10	Breslau-Warschauer Bahn	55,24	21		37,9	30	54										57,0	113,4	2,05	10	5,05			
11	Cottbus-Grossenhainer Bahn	160,80	44		27,3	159	99										161,8	363,7	5,98	14	11,48			
12	Dortmund-Gronau-Enschedeher Bahn	96,08	17		17,6	114	118										101,1	199,6	2,08	12	8,00			
13	Hannoversche Staats-Bahn	839,00	621		74,0	1178	140										914,5	3297,0	3,09	96	8,73			
14	Köln-Mindener Bahn (I*)	532,32	369		69,1	786	147										532,3	2239,8	4,05	56	9,50			
15	Köln-Mindener Bahn (II**)	460,00	215		46,7	542	118										471,4	1755,3	3,81	43	10,69			
16	Köln-Mindener Bahn (III***)	193,60	121		62,5	305	157										193,7	776,9	4,01	43	4,50			
17	Lübeck-Büchener u. Lübeck-Hamburger Bahn	111,00	34		30,6	110	99										111,2	194,1	1,83	16	6,93			
18	Märkisch-Posener Bahn	272,10	82		37,5	300	110										272,0	817,0	1,05	30	9,06			
19	Magdeburg-Halberstädter Bahn	1001,00	541		54,0												?	4079,7	4,07	?	?			
20	Main-Neckar-Bahn	103,90	57		56,8	118	103										?	285,5	2,65	23	4,51			
21	Main-Weser-Bahn	199,00	98	2	49,2	283	142										199,0	908,7	4,52	25	7,76			
22	Marienburg-Mlawkaer Bahn	199,00	23		11,5	161	80										199,0	348,0	1,75	15	13,26			
23	Nassauische Bahn	286,07	179		62,6	447	157										286,1	1249,7	4,37	73	3,91			
24	Niederschlesisch-Märkische Bahn	1636,11	561		34,8	1173	65										199,0	686,0	2,78	68	24,06			
25	Nordhausen-Erfurter Bahn	131,05	27		20,6	119	89										286,0	4379,0	2,78	68	24,06			
26	Oberschlesische Bahn	1614,58	732		45,3	2096	129										131,0	253,8	1,93	22	5,95			
27	Oels-Gnesener Bahn	159,70	53		33,1	130	81										1614,5	3970,3	2,45	210	7,67			
28	Ostbahn (preussische)	1411,00	922	2	38,2	1820	75										161,4	322,9	1,39	15	10,64			
29	Ostpreussische Südbahn	243,00	68		27,9	241	99										2588,3	7960,0	3,14	252	9,56			
30	Posen-Creuzburger Bahn	202,10	59		29,1	214	159										243,0	243,9	1,00	25	9,72			
31	Rechte Oder-Ufer Bahn	304,00	166		54,6	347	114										202,1	404,2	2,00	21	9,62			
32	Rheinische Bahn	1360,73	680		49,9	1477	108										?	854,0	2,87	51	5,96			
33	Saal-Bahn	74,80	19		25,6	78	104										?	854,0	2,87	51	5,96			
34	Sächsische Staats-Bahn	1926,73	568		29,5	2414	128										1329,5	4315,2	3,19	229	5,94			
35	Thüringische Bahn	731,50	203		38,1	639	117										74,7	149,8	2,00	13	5,75			
36	Tilsit-Insterburger Bahn	53,93	8		14,8	47	87										?	5893,7	3,06	320	4,25			
37	West-Holsteinische Bahn	93,00	12		12,8	20	21										531,5	1333,0	1,82	87	7,25			
38	Württembergische Staats-Bahn	1487,52	358		24,0	1766	118										54,0	108,0	2,00	4	12,47			
39	Arad-Temeswarer Bahn	57,10	8		14,0	35	67										101,0	203,5	2,18	12	7,75			
40	Aussig-Teplitzer Bahn	100,70	36		35,4	131	130										?	3340,0	2,27	397	3,74			
41	Böhmische Nord-Bahn	180,86	37		20,2	177	98										54,7	120,6	2,11	7	8,14			
42	Böhmische West-Bahn	200,71	25		12,4	189	93										?	268,3	2,66	24	4,19			
43	Buschtehrader Bahn	450,87	84		18,8	356	79	105									180,8	481,8	2,66	33	5,47			
44	Carl-Ludwig- (galizische) Bahn	581,60	81		13,9	637	109										200,1	683,3	3,40	21	9,55			
45	Erste Siebenbürger Bahn	291,00	25		8,6	214	70										407,9	1097,8	2,43	71	6,35			
46	Kaiserin Elisabeth-Bahn	945,60	166		17,5	1507	159										581,6	1807,0	3,10	57	10,20			
47	Kaiser Ferdinands-Nord-Bahn †)	925,70	123	63	13,5	824	89	211	393								?	640,0	2,19	24	12,12			
48	Kaschau-Oderberger Bahn	423,00	45		10,6	307	72										?	2471,6	2,61	126	7,50			
49	Lemberg-Czernowitz-Jassy-Bahn	355,44	38		10,7	350	98										?	2793,4	3,01	100	9,25			
50	Mährisch-Schlesische Central-Bahn	153,90	24		15,5	125	81										82	423,0	937,0	2,21	41	10,32		
51	Oesterreichische Nordwest-Bahn ††)	1217,00	191		15,6	1297	106	287									122	862,5	2,42	36	9,87			
52	Oesterr. Staats- (Gesellschaft) Bahn	1971,80	370		18,6	2759	139										2	?	298,3	1,88	23	6,25		
53	Pilsen-Priesen-Komotau-Bahn	266,00	36		13,5	230	86										?	?	?	?	?			
54	Raab-Oedenburg-Ebenfurter Bahn	117,79	11		9,3	74	62										?	669,0	2,47	33	8,06			
55	Rakonitz-Protiviner Staats-Bahn	144,99	21		14,4	122	84										?	267,0	2,26	11	10,70			
56	Süd-Bahn (Gesellschaft)	2516,00	418		16,6	2270	90	606									153,4	371,3	2,55	21	6,90			
57	Theiss-Bahn	584,90	50		8,5	492	84										?	6477,0	2,53	327	7,38			
58	Ungarische Nordost-Bahn	580,30	48		8,2	371	64										?	1375,5	2,35	39	15,26			
59	Ungarische Staats-Bahn	2131,44	268		12,1	1206	56										?	1141,0	1,96	48	12,09			
60	Ungarische West-Bahn	375,59	43		11,4	355	94										?	4284,4	2,09	206	10,34			
61	Vorarlberger Bahn	95,94	24		25,0	106	110										?	879,9	2,34	40	9,39			
62	Lüttich-Mastrichter Bahn	30,00			20,0												?	?	?	21	4,56			
63	Nordbrabant-Deutsche Bahn	93,00	20		21,5	88	94										11	30,0	3,00	6	5,00			
64	Belgische Staats-Bahn	5410,00	1168		7	21,5											93,0	186,0	2,00	13	7,15			
65	Warschau-Wien-Bromberger Bahn	485,91	90		18,5												5400,0	25085,0	4,63	738	7,46			
66	Holländische Bahn	346,00	125		36,5	192	55										?	1410,7	2,94	43	11,30			
67	Rumänische Bahn (Act.-Gesellsch.)	922,00	140		15,1	623	67										?	1314,3	3,79	37	9,35			
68	Dänische Staats-Bahn	856,00	212		24,7	498	58										922,0	1891,3	2,05	69	13,36			
69	Schweizer Nordost-Bahn	536,00	175	6	32,6	34	6										866,5	2053,0	2,39	98	8,73			
70	Vereinigte Schweizer Bahn	305,00	89		29,1												541,21	644,0	1,20	133	4,03			
71	Schweizerische Central-Bahn	344,00	128	4	15	37,2	35	10									303,6	362,0	1,18	66	4,62			
72	Jura-Bern-Luzerner Bahn	360,00	92		25,5	7	19										341,7	437,0	1,27	83	4,14			
																	368,0	397,0	1,12	74	4,86			

*) Hauptbahn, Oberhausen-Emmericher und Ruhrorter Bahn nebst allen Zweigbahnen. **) Venlo-Hamburg. ***) Deutz-Giessener, Betzdorf-Siegener (Zweig-) und Scheldethaler (Zweig-) Bahn. †) Mährisch-Schlesische Nordbahn, Lundenburg-Grussbacher und Ostrau-Friedländer Bahn inbegriffen. ††) Und Süd-Norddeutsche Verbindungs-Bahn.

auf Ruhestrom geschaltet sind und die Auslösung der Läutewerke durch Polwechsel der Sprechbatterie geschieht.

Durchschnittlich kommen in Deutschland auf 1 Kilom. Bahn 1,09, in Oesterreich-Ungarn 0,93 Glockenapparate; die ersteren sind zumeist auf eigenen Läutesäulen oder in Läutebuden, die letzteren fast ausschliesslich in den Wächterhäusern und Stationsgebäuden untergebracht. Auch ist zu erwähnen, dass viele österreichisch-ungarische Bahnen in den Stationsbureaux keine Zimmerläutewerke (Schlagwerke) eingeschaltet, sondern an deren Stelle Relais aufgestellt haben, die im Localschluss einen Wecker bethätigen, welcher sonach nicht nur die Glockensignale mitspielt, sondern auch zum Rufen (Wecken) der Station für die auf der Glockenlinie zu führende Morsecorrespondenz (von einer Station zur Nachbarstation oder von der Strecke in die Station) dient.

Automaten zum Abgeben von Glockensignalen sind in den deutschen Stationen, da hier nur Gruppenschläger benutzt werden, nicht nöthig und auch nirgends in Anwendung; dagegen werden solche Apparate in Stationen österreichischer und ungarischer Bahnen vielfach für die Signalgebung mit den Einzelschlagern benutzt.

Die zum Abgeben der Hilfssignale von der Strecke ausgewiesenen Automaten haben in Deutschland durchwegs das Hervorbringen von Morsezeichen (durch Unterbrechung des Sprechstromes), in Oesterreich-Ungarn die Erzeugung von Glockensignalen (durch Unterbrechung des Läutestromes) zum Zwecke*).

In Deutschland sind die Läutewerke häufig mit Fallscheiben versehen; bei einigen österreichischen Bahnen (z. B. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, Aussig-Teplitzer, Pilsen-Priesener Bahn u. s. w.) mit Registrirvorrichtungen.

Electrische Distanzsignale finden sich vorzugsweise in der Schweiz und in Oesterreich-Ungarn. Unter den »electrischen Apparaten zur Stellung der Distanzsignale« sind durchwegs Wecker oder Glocken-Schlagwerke mit oder ohne Abfallscheiben (in Oesterreich-Ungarn Rufklingelwerke genannt) gemeint. Die Blocksignale und Weichensicherungsanlagen geben wohl den deutlichsten und richtigsten Maassstab für die Verkehrsdichte der im Verzeichnisse aufgeführten Bahnen; die ausgewiesenen Apparate stammen fast ausschliesslich**) von Siemens & Halske. Controlapparate zu den Distanzsignalen werden in Deutschland selten, in Oesterreich-Ungarn, da sie hier bahnpolizeilich vorgeschrieben sind, durchwegs angewendet.

Stabile electrische Anlagen zur Controle der Zugsgeschwindigkeit haben nur die Württembergische Staatsbahn und die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn ausgewiesen***).

Die Ziffern der Rubrik mit der Ueberschrift »Wecker in den Correspondenzlinien« scheinen vielfach durch

*) Die Thüringische Eisenbahn, die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn und die Buschtehrader Bahn haben (letztere zwei nebst den Automaten zum Abgeben der Glockensignale) die Läuteposten der Wärter auch noch mit einem Morseschlüssel versehen, mit welchem in die Stationen Morseschrift abgegeben werden kann. Empfangsapparat (Schreiber) ist keiner vorhanden und geschieht die Quittirung seitens der Station, an welche die Depesche gerichtet war, mittelst eines Glockenschlages.

**) Nur die zwei Blocks der Oesterr. Südbahn sind Walker'sche und die sieben der Schweizer. Nord-Ost- und Central-Bahn Hipp'sche.

***) Gleichwohl sind solche Anlagen auch anderwärts im Gebrauch bezieh. in Prüfung. Vgl. Electrische Zeitschr. 1881 S. 235 u. 366.

den Umstand unrichtig geworden zu sein, dass die Ausweisen unter »Correspondenzlinien« die Läutewerkslinien, welche auch für Morse eingerichtet sind, nicht einbezogen haben.

Die letzten zwei Zifferngruppen der Tabelle lassen den Stand der Leitungen und die Dichte der Bahn Telegraphenstationen ersehen.

Von den deutschen Bahnen kommen auf 1 Kilom. Bahnlänge im Maximum 4,44 Kilom., im Minimum 1,0 Kilom., im Mittel 2,567 Kilom. Leitungen und im Mittel 0,147 Telegraphenstationen, von den österreichisch-ungarischen Bahnen im Maximum 3,40 Kilom., im Minimum 1,68 Kilom., im Mittel 2,498 Kilom. Leitungen und im Mittel 0,094 Telegraphenstationen. Hierzu ist noch zu bemerken, dass in Deutschland die nur zu Telegraphenzwecken dienenden Linien, in Oesterreich-Ungarn dagegen die für Signalzwecke vorhandenen Leitungen*) überwiegen.

Der Quotient, welcher in der Tabelle die auf 1 Kilom. Bahnlänge entfallenden Telegraphenstationen angibt, bietet keinen absoluten, sondern nur einen relativen Anhalt für die Dichte der Stationen und die Dichte des Verkehrs, da die Länge vieler Bahnen durch die zahlreichen Abzweigungen und Flügel zu Schächten, Fabriken u. dgl. wesentlich wächst, ohne dabei die Vermehrung der Telegraphenstationen zu bedingen.

Zum Schluss möge nur noch erwähnt werden, dass in den statistischen Ausweisen, welche die Grundlage der Tabelle bildeten, noch mehrfache, ausser dem Rahmen der gewöhnlichen Eisenbahnanlagen stehende Anwendungen von electrischen Einrichtungen angeführt erscheinen, so z. B. verschiedene Feuer-signalanlagen, Apparate zur Zeitgebung, Tableau-Apparate zur Bestimmung von Zugseinfahrten, electrische Schellenzüge und Bureautelegraphen, Alarmapparate zur Meldung entrollter Wagen, Kassenschutz-Vorrichtungen, Intercommunications-Signale, Drehbrückensignale und vornehmlich noch Telephoneinrichtungen.

A. a. O.

Eine electrische Controle der Fahrgeschwindigkeiten

findet auf der Schwarzwaldbahn mittelst einer, von Schell ausgeführten, electrischen Einrichtung statt. An den Gefällsbrüchen der Stationen anfangend, sind neben dem Gleise auf den 1 Kilom. langen Unterabtheilungen der Gefällsstrecken Radcontacts angebracht, welche sämmtlich durch eine Leitung mit dem auf der nächst abwärts gelegenen Bahnstation aufgestellten Control-Apparat verbunden sind. Die Radcontacts werden durch die über sie hinrollenden Räder der Fahrzeuge niedergedrückt und schliessen jeweilig den betreffenden Stromkreis, wodurch farbige Punkte auf dem Papierstreifen des Control-Apparates entstehen. Die Zahl der Punkte markirt die Anzahl der Zugachsen; die Entfernung je zweier Punktgruppen aber gestattet eine Controle der Fahrzeit zwischen je zwei Radcontacts auf der Strecke. Die Quelle enthält Abbildungen. (Electrotechn. Zeitschr. 1881, Juli, S. 235—41.)

Telephonische Verbindung zweier entlegener Stationen

zwischen den Stationen Paris und Nancy der französischen Ostbahn, deren Entfernung 353 Kilom. beträgt, wurde versuchsweise eine telephonische Verbindung hergestellt, die eine deutlich hörbare Conversation ermöglichte. Als Apparat wurde das Ader'sche Microtelephon verwendet. (Die Eisenb. 1881 Nr. 14.)

*) Weil in Oesterreich-Ungarn nebst den durchlaufenden Linien-signalen (Läutewerken) auch die electrische Controle der Distanzsignale gesetzlich verlangt wird.

Allgemeines und Betrieb.

Verfahren zum Vertilgen der Motten in Eisenbahnwagen.

Das Verfahren des Sattlermeisters Wachholz der Haupt-Eisenbahnwerkstätte in Frankfurt a/O. beruht auf der Beobachtung, dass die Motten u. dgl. bei einer Temperatur von etwa 63° getödtet werden.

Der von Motten heimgesuchte Wagen wird in der Nähe einer Gasleitung so aufgestellt, dass Gas mittelst Schlauchverbindungen leicht hineingeleitet werden kann, oder es wird das Gas des Wagens selbst benutzt. Die Einrichtung der Coupé's wird so umgestellt, dass die Rücklehnen der Sitze von den Wänden um etwa 100^{mm} abgerückt und die Sitzkissen in horizontaler Lage über dieselben so gelegt werden, dass die Gurten nach unten zu liegen kommen, damit die Hitze besser in die Sitze eindringen kann. Ausserdem werden dieselben noch mit Decken behängt, so dass die Hitze hauptsächlich auf die untere Hälfte der Wagen beschränkt wird. Die Fenster und Thürfugen werden gut verstopft, so dass die freie Luft von dem Wageninnern möglichst abgeschlossen bleibt. Am Boden jeder Wagenabtheilung werden je 2 Gaslampen mit starken Heizbrennern aufgestellt, deren Gaszuführung mittelst Schläuche durch den Boden bewirkt wird. In sämtlichen Abtheilungen werden diese Lampen zu gleicher Zeit angezündet, damit die Erwärmung der Einrichtung gleichmässig vor sich geht und die Motten sich nicht aus wärmeren in kältere Wagenräume flüchten können. Die Räumlichkeiten werden nunmehr bis zu einer Temperatur von 63° erwärmt, welche etwa nach einer 6 stündigen Beheizung erzielt wird. Diese Temperatur wird 4 Stunden lang beibehalten, dann werden alle Lampen gelöscht, die Thüren des Wagens jedoch erst nach weiteren 12 Stunden geöffnet. Es sind dann, wie zahlreiche Versuche lehrten, welche Eisenbahn-Maschinenmeister R. Garbe in Berlin ausführte, alle Motten, Eier u. dgl. getödtet.

Die Kosten dieser Desinfection eines Coupé's stellen sich auf etwa 10 Mk.; dagegen betragen die Ausgaben für jedes

Coupé nach dem bisher angewendeten Verfahren, die Motten durch Auseinandernehmen der Sitze und Rücklehnen, Dämpfen der Rosshaare und Neupolstern zu vertreiben, etwa 60 Mk. Das Wachholz'sche Verfahren kann also seiner Billigkeit, sowie des geringen Zeitaufwandes wegen allgemein empfohlen werden.

(Nach Glaser's Annalen 1881 Bd. 9 S. 176.)

Der Bahn-Ueberwachungsdienst im Gotthard-Tunnel

ist nach der Wochenschrift des österreichischen Architekten- und Ingenieur-Vereins folgendermaassen eingerichtet: Zweimal während des Vormittags und zweimal des Nachmittags mit Abgang des betreffenden Bahnzuges, verlässt je ein Tunnelwärter die Station Göschenen und Aiolo, begeht den Tunnel bis zur Mitte und tritt nach etwa zweistündigem Aufenthalte daselbst den Rückweg an. Vom Abgang bis zum Wiedereintreffen auf seiner Abgangsstation braucht der Wärter ungefähr 8 Stunden, 3 Stunden hin, 2 Stunden Aufenthalt in der Mitte, wo er den von der entgegengesetzten Seite kommenden Wärter trifft, und 3 Stunden wieder zurück. Jeder Tunnelwärter ist mit einer ledernen Umhängetasche, Handsignal, Laterne, Handhammer, Knallsignalbüchse, Bolzenschlüssel und Controlbuch ausgerüstet. In letzteres trägt der Sectionschef der Abgangsstation die Zeit des Abganges ein. In der Mitte des Tunnels tauschen die beiden dort zusammentreffenden Wärter ihre Controlbücher und tragen beim Antritt ihres Rückweges die Abgangszeit in dieselben ein. Auf der Station wieder angelangt, übergibt der Wärter das Buch dem Stationschef, welcher die Ankunftszeit einträgt und mit dem nächsten Zuge das Buch wieder an die Abgangsstation zurücksendet. Ueber die Vorkommnisse im Tunnel haben die Wärter kurze Notizen in ihr Buch einzutragen und über ausserordentliche Unfälle sofort dem Bahnmeister Bericht zu erstatten. Zur Orientirung des Zugspersonals bei der Tunnelfahrt sind in Entfernungen von einem Kilometer numerirte Laternen angebracht.

A. a. O.

Technische Literatur.

Mittheilungen über Localbahnen insbesondere Schmalspurbahnen.

Unter Mitwirkung in- und ausländischer Fachgenossen herausgegeben von W. Hostmann und Rich. Koch. Erstes Heft mit 2 lithogr. Tafeln und 13 Textfiguren. Wiesbaden 1882. Verlag von J. F. Bergmann. Lexik. 8. 64 S. Jährlich 2 Hefte à 4 Mk.

Die Verfasser beabsichtigen in periodisch erscheinenden Heften aufklärend in den Anschauungen über die so wichtige Localbahnfrage zu wirken und dadurch das Interesse für dieselbe in möglichst weiten Kreisen zu fördern; zu dem Ende sollen in der Hauptsache Mittheilungen über ausgeführte Bahnen gemacht werden, die sich nicht auf die Aufzeichnung der Bau- und Betriebsresultate beschränken, sondern auch die Bedingungen, unter denen diese Bahnen ins Leben getreten sind, schildern und die finanziellen Erfolge, sowie den Nutzen, welche dieselben für die betreffende Gegend gebracht, klar legen. Dabei sollen alle allgemein gehaltenen Discussionen, wie alle umständlichen den Nichtfachmännern meist unverständlichen,

oder dieselben zu falschen Urtheilen verleitenden Rechnungen nach Möglichkeit vermieden werden.

Das uns vorliegende 1. Heft enthält folgende Abhandlungen:

1. Allgemeine Uebersicht. Von W. Hostmann. (Enthält allgemeine Betrachtungen über den Stand des Localbahnbaues in Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Holland, der Schweiz etc.)
2. Notizen über bestehende im Jahr 1881 eröffnete Localbahnen. Von Rich. Koch.
3. Ueber Schmalspurbahnen für Personen- und Güterverkehr. Mittheilungen über derartige Bahnen in North-Wales, speciell über die Festiniog-Bahn. Von Rich. Koch.
4. Ueber schmalspurige Industriebahnen (betreffend die Schmalspurbahn-Anlagen des der k. k. Oesterr. Staatsbahn-Gesellschaft gehörigen Eisenwerks Reschitza in Ungarn). Von W. Hostmann.
5. Ueber Umladevorrichtungen. Reisebericht des Maschinen-Ingenieurs Rich. Koch.

Ausserdem sind noch verschiedene kurze Auszüge aus andern technischen Zeitschriften beigefügt.

R.